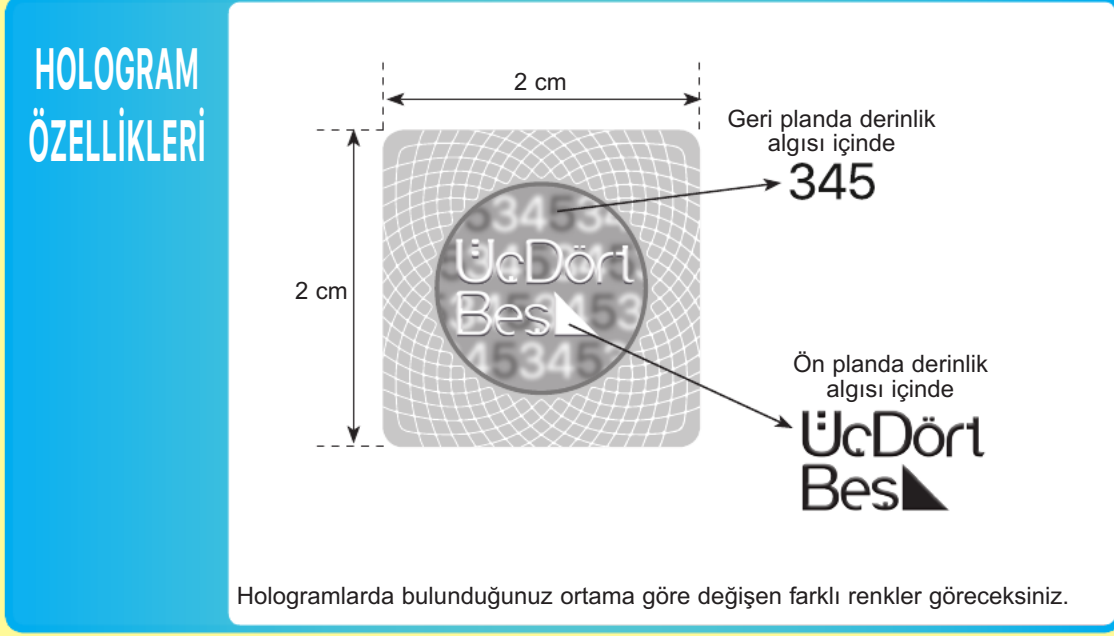


Korsan kitapla mücadele kapsamında 2023 - 2024 eğitim ve öğretim döneminde tüm kitaplarımızın kapaklarında aşağıda tarif edilen hologram yer alacaktır.

Bu kitapların hazırlanması ve size ulaştırılması için çok büyük emek ve organizasyon gerekmektedir. Bu konuda bize yardımcı olmak isterseniz aldığınız kitabın hologramını kontrol ediniz. Kitapların orijinal baskı olmadığını anladığınız durumlarda yayınevimize bilgi vermenizden çok müteşekkir olacağız.

Aşağıda gösterilen hologramın hareketli görselini www.ucdortbes.com sayfamızdan bulabilirsiniz.



AYT Biyoloji Soru Bankası

YAZAR

Erdinç ÇAKIROĞLU

İLETİŞİM

info@ucdortbes.com

www.ucdortbes.com

ISBN

978-605-69590-6-6

DİZGİ - GRAFİK TASARIM

ÜçDörtBeş Dizgi ve Grafik

BASIM YERİ

Birleşik Matbaacılık
Pancar Organize, 14. Cad. No:3
Torbalı/İZMİR
Sertifika No: 47989
Ağustos 2023

Copyright © ÜçDörtBeş Yayıncılık ve Dağıtım Ltd. Şti.
Bu kitabın her türlü yayın hakkı **ÜçDörtBeş Yayıncılık ve Dağıtım Ltd. Şti.**'ne aittir. Bu kitabın baskısından 5846 ve 2936 "Fikir ve Sanat Eserleri Yasası" hükümleri gereğince kaynak gösterilerek bile olsa alıntı yapılamaz, herhangi bir şekilde çoğaltılamaz, genel ağ ve diğer elektronik ortamlarda yayımlanamaz.

Çıkmış sorular başlığı ile kitap içinde yer alan soruların her hakkı **ÖSYM**'ye aittir. Hangi amaçla olursa olsun, tamamının veya bir kısmının kopya edilmesi, fotoğraflarının çekilmesi, herhangi bir yolla çoğaltılması ya da kullanılması, yayımlanması **ÖSYM**'nin yazılı izni olmadan yapılamaz. Yayınevimiz telif ücreti ödeyerek bu izni almıştır.

VIDEOLARA ULAŞMAK İÇİN

1. ADIM

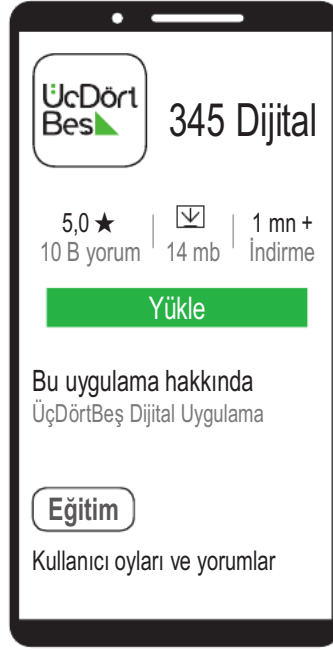


uygulama linki
QR kodu



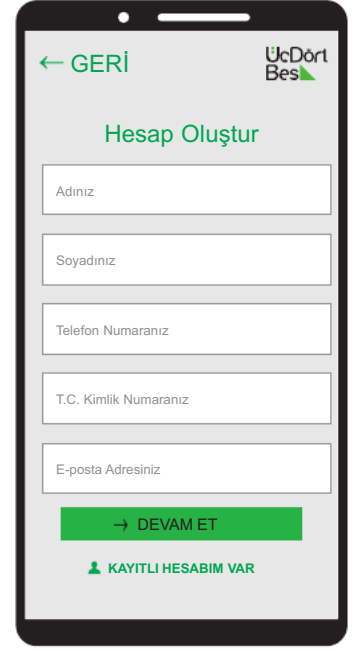
Uygulama linkine ulaşabilmek için ön kapak üzerinde veya yukarıda bulunan QR kodunu okutunuz.

2. ADIM



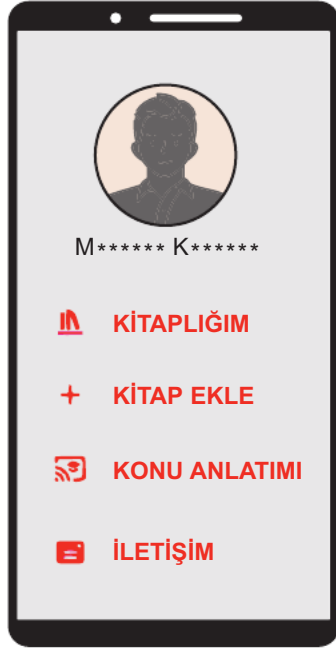
345 Dijital uygulamasını yükleyiniz.

3. ADIM



345 Dijital uygulamasında istenen bilgileri girerek hesap oluşturunuz.

4. ADIM



Menüdeki **KİTAPLIĞIM** linkine tıklayarak bir sonraki adıma geçiniz.

5. ADIM



Aktif hâle gelen kitabın içine girerek çözüm videolarını izleyebilirsiniz.

BÖLÜM 01

Sinir Sistemi 6

BÖLÜM 02

Hormonlar 28

BÖLÜM 03

Duyu Organları 50

BÖLÜM 04

Destek ve Hareket Sistemleri 72

BÖLÜM 05

Sindirim Sistemi 98

BÖLÜM 06

Dolaşım Sistemleri ve Bağışıklık 122

BÖLÜM 07

Solunum Sistemi 148

BÖLÜM 08

Üriner Sistem 166

BÖLÜM 09

İnsanda Üreme ve Gelişme 184

BÖLÜM 10

Popülasyon ve Komünite Ekolojisi 204

BÖLÜM 11

Genden Proteine ve Biyoteknoloji 228

BÖLÜM 12

Fotosentez - Kemosentez 256

BÖLÜM 13

Hücrel Solunum 282

BÖLÜM 14

Bitkilerin Yapısı 306

BÖLÜM 15

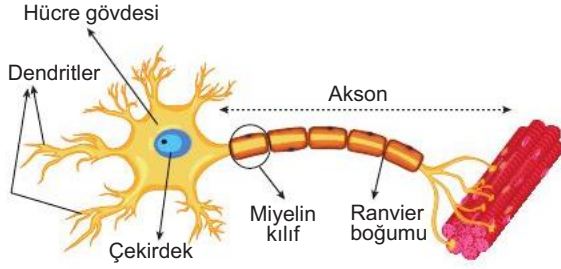
Bitki Fizyolojisi 334

BÖLÜM 16

Bitkilerde Üreme ve Gelişme 364

**SİNİR SİSTEMİ**

- Sinir sistemi, canlının dış çevre ve organizma arasında ilişkisini sağlayan sistemdir. Sinir sisteminin temel organları beyin ve omurilik.
- Sinir sistemi nöron adı verilen sinir hücreleri ile glia denilen yardımcı hücrelerden oluşur.



- Nöron; iç ve dış çevreden gelen uyarıları almak, değerlendirmek, kaslara ve bezlere ileterek uyarılara cevap oluşturmak üzere özelleşmiş hücrelerdir. Nöron, hücre gövdesi ile akson ve dendrit uzantılarından oluşur.
- Nöronun hücre gövdesi mitokondri, ribozom, çekirdek, Nissl tanecikleri, Golgi aygıtı gibi organellerden ve sitoplazmadan oluşur. (Nissl tanecikleri protein sentezinde görev alan granüllü endoplazmik retikulum gruplarıdır.)
- Sitoplazmada hücreye şekil veren, madde dolaşımında görev alan nörofibril adlı ince telcikler bulunur. Nörofibriller, dendrit ve akson boyunca uzanır.
- Nöronun çok sayıdaki kısa uzantıları olan dendritler impulsların alınmasını ve hücre gövdesine iletilmesini sağlar.
- Akson, nöronun uzun uzantısıdır. Akson impulsu diğer nöronlara ya da tepki organlarına iletir.
- Aksonların üzerindeki miyelin kılıflar iki tip glia hücresi tarafından oluşturulur. Merkezi sinir sistemindeki nöronların miyelin kılıfı oligodendrositler ve çevresel sinir sistemindeki nöronların miyelin kılıfı ise Schwann hücreleri tarafından oluşturulur.
- Miyelin kılıf sadece akson üzerinde bulunur. Miyelin kılıf izolasyonu sağlar. Bu nedenle miyelinli aksonlarda impulsun iletim hızı, miyelinsiz aksonlara göre daha yüksektir. Akson çapının artması ve ranvier boğumu sayısının azalması da impuls iletimini hızlandırır.
- Miyelin kılıfın akson boyunca kesintiye uğradığı noktalara **Ranvier boğumu** denir.

Not:

- Nöronun sentrozomu yoktur. Nöronlar özelleşmiş hücrelerdir, bölünmezler.

Nöron Çeşitleri**1. Duyu nöronu**

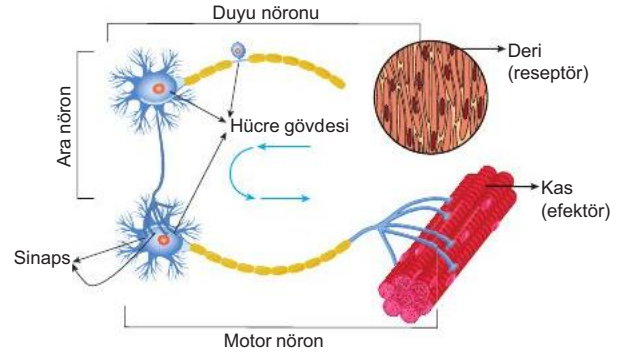
- İç organlardan ve duyu organlarındaki reseptörlerden aldığı impulsları merkezi sinir sistemindeki beyin ve omuriliğe iletir.

2. Ara nöron

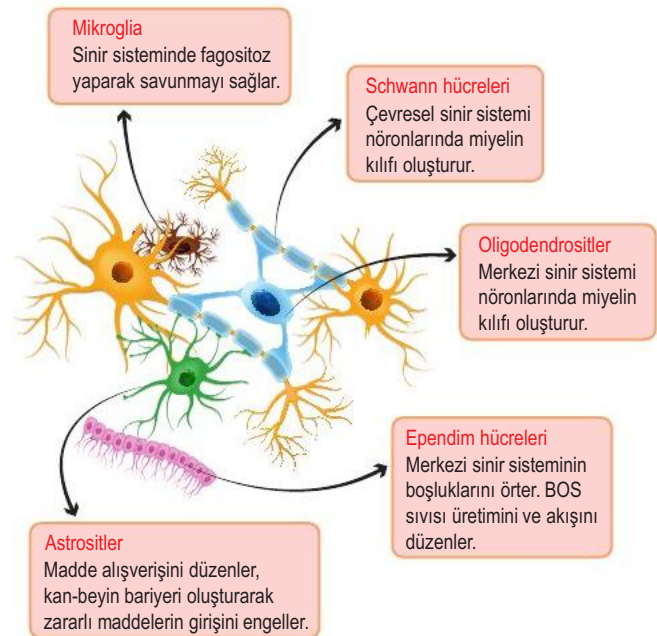
- Merkezi sinir sisteminin oluşturduğu beyin ve omurilik nöronudur. Duyu nöronunun beyne getirdiği impulsu alır, değerlendirir ve uygun cevabı oluşturur. Oluşturulan cevap motor nörona iletilir.

3. Motor nöron

- Ara nöronun oluşturduğu cevabı tepki organına götüren nöronudur.



- Sinir sisteminde nöronlara yapısal ve işlevsel desteklik sağlayan yardımcı hücrelere **glia hücreleri** denir.

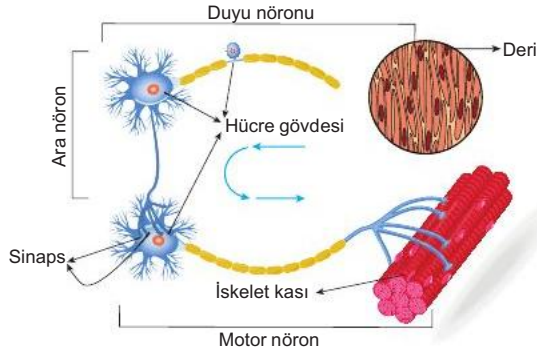


B Ö L Ü M 01

 **SİNİR SİSTEMİ**

ÜçDört
Bes

1. Aşağıdaki şekilde nöron çeşitleri gösterilmiştir.



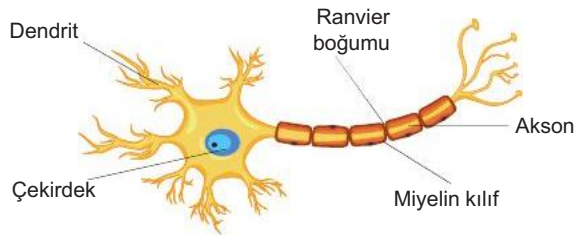
Bu nöronlar ve görevleri için,

- Duyu nöronu, impulsarı reseptörlerden alıp, merkezi sinir sistemine iletir.
- Ara nöron, impulsu değerlendirip uygun cevabı oluşturur.
- Motor nöron, ara nöronun oluşturduğu cevabı efektör organa iletir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Bir sinir hücresinin yapısı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Aşağıdakilerden hangisi bu şekilde gösterilen yapılardan herhangi birinin görevi ya da özelliği değildir?

- A) İmpulsların taşınması ve bir sonraki yapıya aktarılması
B) DNA'sını eşleyerek hücrenin bölünmesi
C) İzolasyonu sağlayarak impulsların daha hızlı iletilmesi
D) Hücresel faaliyetlerin yönetilmesi
E) İmpulsun diğer hücrelerden alınması

3. Canlıların iç ve dış çevreleriyle etkileşimini sağlayan sisteme sinir sistemi denir.

Buna göre;

- organizma ile çevre arasındaki iletişimi sağlama,
- organların görevini düzenleme,
- organ ve sistemler arasında koordinasyon oluşturma

olaylarından hangileri sinir sisteminin görevleri arasında sayılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Sinir hücreleri ile ilgili yapılan deneylerden elde edilen sonuçlardan bazıları şöyledir:

- ✎ Miyelinli sinir hücresine uyarı verildiğinde 120m/s hıza sahip impuls oluşur.
- ✎ Miyelinsiz sinir hücresine uyarı verildiğinde 12m/s hıza sahip impuls oluşur.

Bu deneylerden elde edilen sonuçlara bakılarak,

- Uyarı şiddeti arttıkça impuls iletimi hızı artar.
- Miyelinin varlığı impuls iletim hızını artırır.
- Miyelinsiz nöronlar impuls oluşturamaz.

yargılarından hangilerine varılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

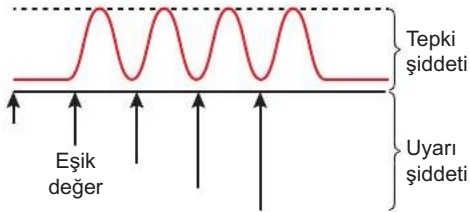
5. Sinir sisteminde nöronların yanı sıra yardımcı hücreler de (glia) bulunur.

Bu hücreler (glia) aşağıdakilerin hangisinde rol oynamaz?

- A) Nöronların pH değişiminden korunması
B) Miyelin kılıfın oluşturulması
C) Mikroorganizmaların fagositozla yok edilmesi
D) Bölünerek yeni sinir hücrelerinin oluşturulması
E) Beyin-omurilik sıvısının oluşturulması

**Nöronlarda İmpuls Oluşumu ve İletimi**

- Canlının iç ortamından ve dış çevresinden gelen değişkenlere **uyarı** adı verilir.
- Uyarılmış bir sinir hücresinde meydana gelen değişimlere **impuls** denir.
- Bir nöronda impuls oluşturan en küçük uyarı şiddetine **eşik değer** denir.
- Nöron, eşik değerden küçük şiddetteki uyarılara cevap vermez ve impuls oluşturmaz. Eşik değer ve daha büyük şiddetteki uyarılara ise aynı şiddette cevap verir. Buna **ya hep ya hiç prensibi** denir.



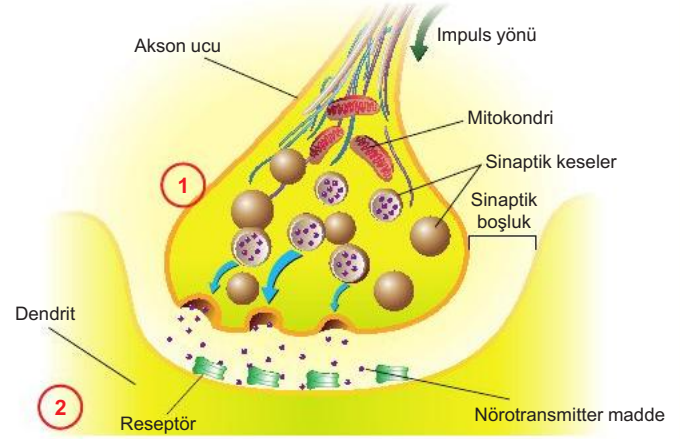
- Ya hep ya hiç prensibinin oluşmasında impuls iletimi için gerekli enerjinin nöron tarafından karşılanması etkilidir.
- Ya hep ya hiç prensibi sinir demeti için geçerli değildir. Çünkü sinir demetini oluşturan her bir sinir telinin eşik değeri farklıdır.

Not:

İmpuls nörondan geçerken elektriksel ve kimyasal değişim gerçekleşir. İmpuls iletimi sırasında sodyum-potasyum pompası etkisiyle nöron zarında iyon geçişleri elektriksel yük değişimlerine neden olur. İmpuls iletimi sırasında meydana gelen aktif taşıma, oksijenli solunum gibi olaylar ise kimyasal olaylardır.

Sinapslarda İmpuls İletimi

- İmpuls bir nörondan diğerine sinaps denilen yapılar ile aktarılır.
- Sinaps genel olarak bir nöronun akson ucu (sinaptik yumru) ile diğer nöronun dendriti arasında oluşur.
- Sinaps bölgesinde hücreler birbirine temas etmez.



- Sinapslarda impuls iletimi nörotransmitter maddeler (dopamin, seratonin gibi) ile kimyasal olarak gerçekleşir.
- Sinapslarda uyarı; 1. nöronun akson ucundan 2. nöronun dendritlerine aktarılır.
- Uyarı 1. nöronun akson ucuna geldiğinde sinaptik keselerdeki nörotransmitter maddeler sinaptik boşluğa yayılır. (ekzositoz)
- Sinaptik keselerden serbest kalan nörotransmitter maddeler sinaptik boşluğa difüzyon ile yayılır.
- Nörotransmitter maddeler 2. nöronun dendritleri üzerindeki reseptörleri uyarınca impuls 2. nörona geçmiş olur.
- Uyarının sinapstan geçişi, sinir hücresi boyunca yayılışından daha yavaştır.
- Bazı uyarılar ve uyarılar için nörotransmitter madde salınmaz ve uyarı bir sonraki nörona aktarılmaz. Buna **sinaptik (seçici) direnç** denir.
- Sinaptik direnç ile kasların denetimsiz olarak kasılması ve bezlerin gereksiz yere salgı üretmesi önlenir.
- Bir uyarının aynı nöron üzerinde bir başka uyarıyı etkisiz hale getirmesine **sinaptik engelleme** denir.
- Bir uyarının aynı nöron üzerinde bir başka uyarıyı kuvvetlendirmesine **sinaptik kolaylaştırma** denir.
- Sinapslardaki engelleme ve kolaylaştırma olayları insanın karmaşık hafıza, zeka ve öğrenme mekanizmalarının temelini oluşturur.

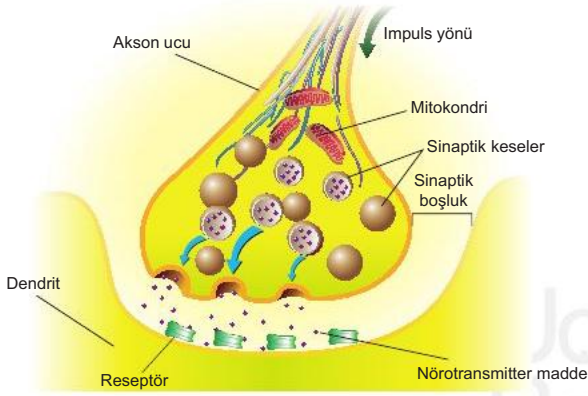
1. Bir sinir telinde impuls iletilirken;

- I. oksijenli solunum,
- II. aktif taşıma,
- III. ekzositoz

olaylarından hangileri gerçekleşir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

2. İmpulsların bir nörondan diğerine aktarılmasını sağlayan yapılara sinaps denir.



Sinapslardaki impuls iletimi için,

- I. Akson ucundan dendritlere doğru olur.
- II. Nörotransmitter maddeler aracılığı ile gerçekleştirilir.
- III. Ekzositoz ile salgılan nörotransmitterler bir sonraki nörona endositoz ile girer.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III B) Yalnız II C) Yalnız I
D) I, II ve III E) I ve II

3. Bir sinir telinde;

- I. akson çapının artışı,
- II. miyelin kılıfın varlığı,
- III. ranvier boğum sayısının artışı

faktörlerinden hangileri impuls iletim hızını artırır?

- A) Yalnız III B) Yalnız II C) Yalnız I
D) I, II ve III E) I ve II

4. Eşik şiddetini aşan bir uyarının şiddeti daha da artırılırsa;

- I. tepki şiddeti,
- II. impuls frekansı,
- III. impuls hızı

faktörlerinden hangileri de artış gösterir?

- A) I ve II B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

5. İmpuls oluşumu ve iletimi ile ilgili olarak,

- I. Oluşan impuls sayısı arttıkça organizmanın tepki şiddeti artar.
- II. Uyarının eşik değerin altında olması, impuls oluşumuna neden olmaz.
- III. Uyarı şiddeti arttıkça oluşan impulsun iletim hızı artar.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

6. Bir impulsun nöron ve sinapstaki iletimiyle ilgili,

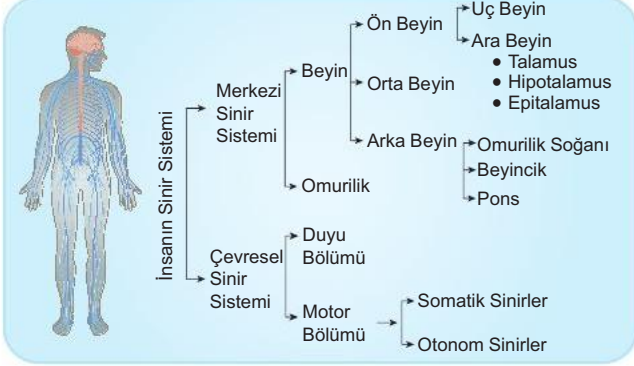
- I. Sinapstaki iletim aksondan dendrite doğrudur.
- II. Nörondaki iletimde ATP harcanırken sinapstaki iletim için ATP harcanmaz.
- III. Nörondaki iletim sinapstaki iletimden hızlıdır.
- IV. Sinapstaki iletim kimyasal, nöron üzerindeki iletim elektrokimyasal yolla gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

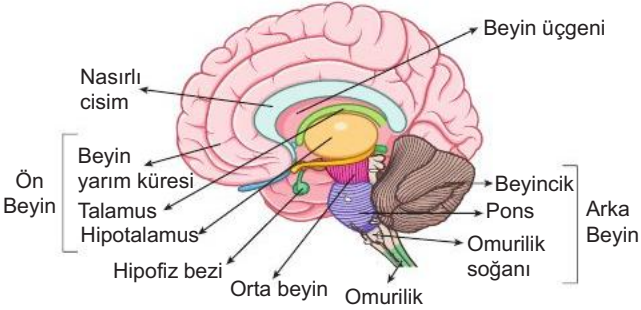
- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) III ve IV E) I, III ve IV

**İnsanda Sinir Sistemi**

- Merkezi Sinir Sistemi ve Çevresel Sinir Sistemi olmak üzere iki bölümde incelenir.

**Merkezi Sinir Sistemi**

- Duyu organlarından çevresel sinir sistemi ile alınan uyarıların yorumlandığı ve cevap oluşturulduğu bölgedir.
- Beyin ve omurilikten oluşur.

Beyin

- Beyin dıştan içe doğru üç zar tabakasıyla çevrilmiştir.

1. Sert zar

- Kafatası kemiklerine yapışmış olan dayanıklı bir zardır.

2. Örümceksi zar

- Sert zar ile ince zar arasında bulunur. Bu zarın lifli uzantıları sayesinde beyin, kafatası içine elastiki olarak sıkıştırılmıştır.

3. İnce Zar

- Beyin yarım kürelerine yapışık olarak bulunur. Beyni besleyen kan damarlarını taşır.
- Bu üç zara birden **meninges** denir. Bu zarlarda meydana gelen iltihaplı hastalığa menenjit denir.
- Örümceksi zar ile ince zar arasında, beyni sarsıntılara ve çarpmalara karşı koruyan beyin-omurilik sıvısı (BOS) bulunur.

Beynin Bölümleri**Uç Beyin**

- İki yarım küreden oluşan uç beyin, beyin kabuğu veya beyin yarım küreleri adıyla da adlandırılır. Dış kısmında boz iç kısmında ak madde bulunur.
- Beyin yarım kürelerini enine ayıran derin yarığa Rolando yarığı denir.
- Yarımküreler birbirine üstte nasırlı cisim, altta beyin üçgeni ile bağlanır. Bu köprüler nöron aksonlarından oluşmuştur.
- Hafıza, öğrenme ve istemli davranışların yönetim merkezidir. Örneğin; soru çözmek, konuşmak, yürümeye başlamak ve bitirmek gibi.
- Ayrıca duyu organlarından gelen impulsları değerlendirir.

Ara Beyin

- Talamus, hipotalamus ve epitalamustan oluşur.
- Talamus beyin kabuğuna giden sinirlerin geçiş köprüsüdür. Uyurken talamus aktif değildir.
- Omurilikten ve beyin alt kısmından gelen sinirler ön beyin duyu merkezlerine talamustan geçerek gider (Koku duyusu hariç).
- Hipotalamus homeostazi ile ilgili düzenlemeleri yapar.
- Hipotalamusta vücut sıcaklığı, su dengesi, iştah, karbonhidrat ve yağ metabolizması, uyku, heyecan, yeme-içme, susama, kan basıncı, kalp atışı ve eşeyssel olgunlaşmayı idare eden merkezler yer alır.
- Hipotalamus endokrin sistemin bir kısmını da denetler.
- Epitalamus epifiz bezini içerir. Melatonin salgılar.

Orta Beyin

- Kas tonusunu ve vücut duruşunu düzenler.
- Görme ve işitme reflekslerini kontrol eder.
- Fazla ışıktaki göz bebeklerinin küçülmesi ve herhangi bir ses duyduğunda kedi ve köpeklerin kulaklarını dikmesi gibi.

Beyincik

- İstemli çizgili kas hareketlerini ve dengeyi kontrol eder.
- Kulaktaki yarım daire kanallarıyla ve gözle koordineli çalışarak vücut dengesini ayarlar.

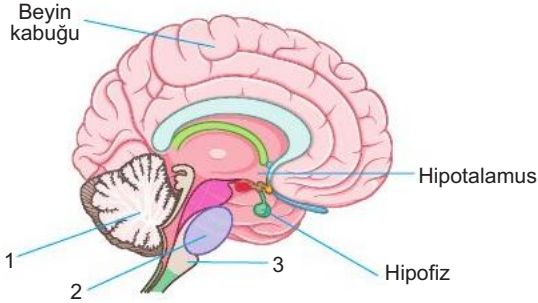
Omurilik Soğanı (Hayat Düğümü)

- Solunum, dolaşım, sindirim ve boşaltım ile ilgili iç organların çalışmasını düzenler.
- Nefes alıp verme, yutma, çiğneme, öksürme, hapşıma, kusma ve kan damarlarının kasılıp gevşemesi gibi refleks olaylarını düzenler.
- Beyinden çıkan sinirler burada çapraz yaparak vücuda gider.

Pons (Varolii Köprüsü)

- Orta beyin ile omurilik soğanı arasında bulunan kalın sinir demetlerinden oluşur.
- Beyincığın iki yarım küresi arasındaki impuls iletimini sağlar.
- Omurilik soğanındaki solunum merkezini denetler.

1. Aşağıda insan beyni gösterilmiş ve bazı kısımları numaralanmıştır.



Şekilde numaralanmış kısımlar aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	1	2	3
A)	Pons	Omurilik soğanı	Beyincik
B)	Omurilik soğanı	Beyincik	Pons
C)	Beyincik	Pons	Omurilik soğanı
D)	Pons	Beyincik	Omurilik soğanı
E)	Omurilik soğanı	Pons	Beyincik

2. Kısaca meninges olarak ifade edilen beyin zarlarının görevleri aşağıda verilmiştir.

- 1- Kafatası kemiklerine bağlı olup diğer zarların en dışında bulunur.
- 2- İnce bağ dokusu lifleriyle iki zarı birbirine bağlar.
- 3- Hem beyne hem omuriliğe sıkı sıkıya bağlı olup kılcak kan damarları içerir.

Bu görevleri yerine getiren beyin zarları aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	Örümceksi zar	Sert zar	İnce zar
A)	1	2	3
B)	2	3	1
C)	3	1	2
D)	1	3	2
E)	2	1	3

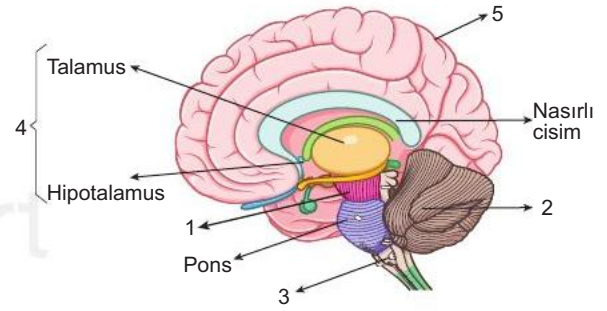
3. Beyinciği zedelenen bir insan için,

- I. İki elinin parmaklarını birbirine değdirmekte zorlanır.
- II. Çevresel sinir sisteminden gelen impulslar beyin kabuğuna iletilmez.
- III. Yaşam faaliyetleri sona erer.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

4. Aşağıdaki şekilde insanda merkezi sinir sistemini oluşturan bazı bölümler gösterilmiştir.



Buna göre, bu bölümler ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

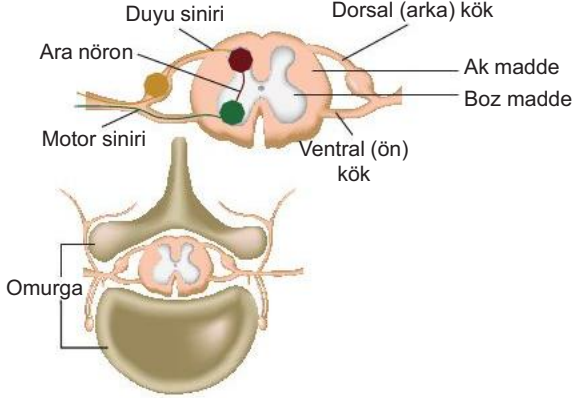
- A) 1 ve 3, pons ile birlikte beyin sapını oluşturur.
B) 2, vücut sıcaklığının düzenlenmesinde etkilidir.
C) 3, iç organ faaliyetlerini düzenler.
D) 4, ara beyindir.
E) 5, duyu organlarından gelen impulsları değerlendirir.

5. İnsan beyninin;

- I. uç beyin,
- II. omurilik soğanı,
- III. orta beyin,
- IV. beyincik

kısımlarından hangileri iki yarım küre halindedir?

- A) I ve II B) I ve III C) I ve IV
D) II ve III E) III ve IV

**Omurilik**

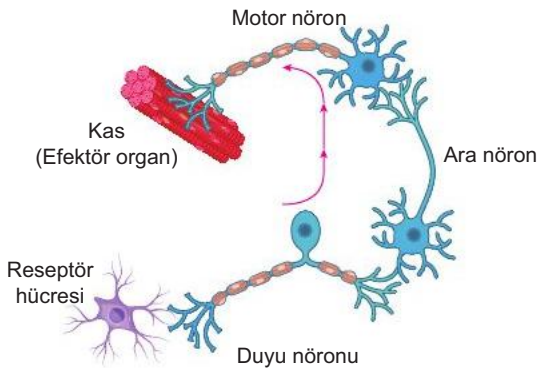
- Omurga içinde bulunur.
- Dışta ak, içte boz madde bulunur.
- Arka kökünde duyu, ön kökünde motor sinirler bulunur. Dolayısıyla arka kök sinirlerinin tahribi ilgili duyu organının görev yapamamasına neden olurken; ön kök sinirlerinin tahribi felce neden olur.

Görevi:

1. Refleks hareketlerinin merkezidir.
2. Alışkanlık hareketlerini yönetir.
3. Çevresel sinir sistemi ile beyin arasındaki sinir köprüsüdür.

Refleks

- İstemsiz çizgili kas hareketleridir.
 - Refleksler organizmanın dıştan gelen uyarılara karşı oluşturduğu ilk ve en kısa cevaplar olup istemsiz ve ani çizgili kas tepkileridir.
 - Refleks iki çeşittir.
1. Kalıtsal Refleks: İnsanlarda doğuştan gelen ortak reflekslerdir. (Örneğin; emme refleksi, diz kapağı refleksi vb.)
 2. Şartlı Refleks: Bir uyarının tekrarlanmasıyla kazanılan reflekslerdir. (Limon görünce ağzın sulanması)

Refleks Yayı

- Reseptör (Duyu organı) → Duyu nöronu → Arka kök → Ara nöron → Ön kök → Motor nöron → Efektör organ (kas)

1. Omurilik ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Göz bebeklerinin büyüüp küçülmesi refleksini yönetir.
- B) Refleks ve alışkanlık hareketlerini kontrol eder.
- C) Somatik sinir sisteminin bir kısmını kontrol eder.
- D) Çevresel sinir sistemi ile beyin arasındaki sinir köprüsüdür.
- E) Ön kökünde motor, arka kökünde duyu sinirleri bulunur.

2. İnsan vücudunda parmak ucundan gelen bir uyarıya karşı önce omurilik tarafından ani olarak tepki gösterilirken daha sonra beyindeki ilgili merkez tarafından uyarının ne olduğu algılanır.

Uyarıya karşı beyin ve omurilik tarafından uygun cevabın oluşturulması sırasında gerçekleşen olaylarla ilgili,

- I. Beyne giden impulsların hızı omuriliğe giden impulsların hızından yüksektir.
- II. Vücut, bir uyarıyı farklı sinir merkezleri tarafından değerlendirebilir.
- III. Parmak ucundan gelen impulslar omuriliğe beyinden önce iletilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

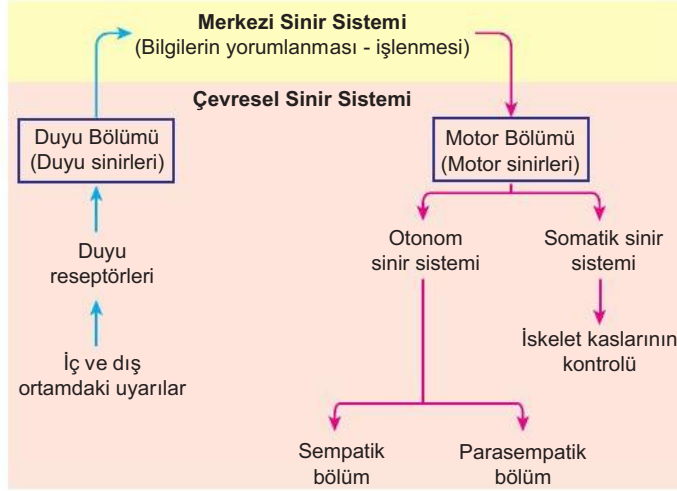
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

3. İnsanlarda gerçekleşen aşağıdaki reflekslerden hangisi kalıtsal değildir?

- A) Göz kapağı refleksi
- B) Elektrik çarpan insanın çırpınması
- C) Limon gören insanda ağzın sulanması
- D) Bebeklerde emme refleksi
- E) Göz bebeğinin ışık şiddetine bağlı olarak büyüüp küçülmesi

Çevresel Sinir Sistemi

- Beyin ve omurilik ile organlar arasında bağlantı kuran sistemdir.
- Çevresel sinir sistemi görev ve işleyiş bakımından duyu ve motor bölümü şeklinde ikiye ayrılır.



1. Duyu Bölümü

- İç ve dış ortamdaki uyarıları alan duyu reseptörleri ile oluşan impulsları merkezi sinir sistemine ileten duyu sinirlerinden oluşur.

2. Motor Bölümü

- Somatik sinirler ile otonom sinirlerden oluşur.

a. Somatik Sinirler

- İskelet kaslarına giden miyelinli motor nöronlardan oluşur.
- Bu nöronların gövdeleri beyin ve omurilikten ayrıldıktan sonra iskelet kaslarına ulaşır.
- Somatik sinirler yürüme, koşma, merdiven çıkma, yazı yazma gibi faaliyetlerin gerçekleşmesinde etkilidir.

b. Otonom Sinirler

- Beyin ve omurilikten çıkarak düz kasa, kalp kasına ve bezlere giden miyelsiz motor nöronlardan oluşur ve homeostaziye sağlar.
- Omurilik, omurilik soğanı ve hipotalamus ile bağlantılı olarak çalışır.
- Solunum, sindirim, dolaşım ve boşaltım gibi iç organ sistemlerinin çalışmalarını düzenler.

1. Çevresel sinir sistemi ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) İç organları kontrol eden sinirler motor bölümünün otonom kısmında bulunur.
- B) Duyu bölümü, iç ve dış reseptörlerde oluşan uyarıları alıp merkezi sinir sistemine getirir.
- C) Otonom sinirler birbiri ile zıt etki gösteren sempatik ve parasempatik sinirlerden oluşur.
- D) Çizgili kasları kontrol eden sinirler motor bölümünün somatik kısmında bulunur.
- E) Otonom sinirlerin impuls iletim hızı, somatik sinirlerinkinden fazladır.

2. Otonom sinir sistemi ile ilgili olarak aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Miyelinli duyu ve motor nöronlardan oluşur.
- B) Merkezi sinir sistemine bağlı olarak çalışır.
- C) Çevresel sinir sisteminin bir parçasıdır.
- D) İç organların çalışmasını düzenler.
- E) Homeostazinin sağlanmasında etkilidir.

3. İnsanda istemsiz hareketlerin yapılmasını sağlayan otonom sinir sistemi, sempatik ve parasempatik sistem olarak ikiye ayrılır. Bunlardan sempatik sistem, sindirim olayları dışında genel metabolizmayı hızlandırıcı etki yapar.

Bu açıklamalara göre, insan vücudunda gerçekleşen;

- I. böbreklerde süzülen kan miktarının artması,
- II. mide ve pankreastan enzim içerikli salgıların artması,
- III. kalp atışı ve kan dolaşımının hızlanması

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesi sempatik sistemin etkisiyle olur?

- A) II ve III
- B) I, II ve III
- C) Yalnız I
- D) I ve II
- E) I ve III

1. İnsanlarda, beynin bir bölümü tarafından gerçekleştirilen bazı görevler şunlardır:

- ☞ Bebeklerde, bu yapı tam gelişmediği için, oturamaz, ayakta duramaz ve yürüyemezler.
- ☞ İç kulaktan gelen uyarıları değerlendirerek kas hareketleri arasındaki uyumu ve dengeyi sağlar.

Buna göre, özellikleri ve görevleri verilen beyin bölümü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Orta beyin
- B) Hipotalamus
- C) Beyin yarım küreleri
- D) Beyincik
- E) Omurilik soğanı

2. Bir bilim insanı, dinlenme halindeki nöronlarda da bir miktar enerjinin harcadığını ileri sürmektedir.

Buna göre, nöronların aşağıdaki özelliklerinden hangisi bilim insanının bu görüşe varmasının temel nedeni olabilir?

- A) Etraflarında çok sayıda kılcık damarın bulunması
- B) Akson uçlarında çok sayıda mitokondrinin bulunması
- C) Çoğalma (bölünme) yeteneklerinin olmaması
- D) Aralarındaki iletimin kimyasal olarak yapılması
- E) Dinlenme halindeki zar potansiyelinin aktif taşıma ile sağlanması

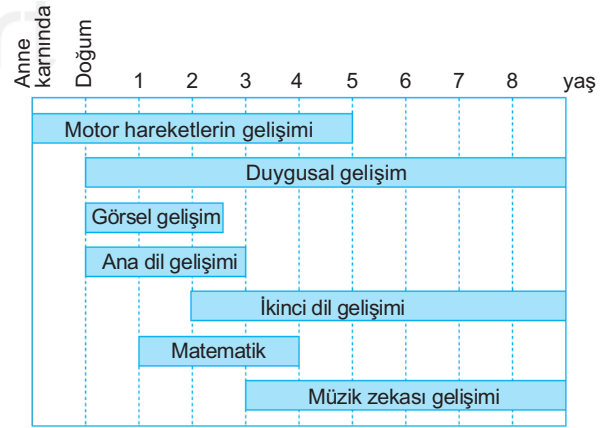
3. Bir sinir hücresinde impulsler iletilirken, aşağıdaki olaylardan hangisi meydana gelmez?

- A) Bir miktar ısınin açığa çıkması
- B) İyon geçişleri ile zar potansiyelinin değişmesi
- C) Oksijenli solunumla ATP üretilmesi
- D) İletim hızının akson boyunca artması
- E) Aktif taşımayla zar potansiyel farkının oluşması

4. İnsanın merkezi sinir sisteminin çeşitli kısımları ve işlevleriyle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) Omurilik Soğanı – Kalp atışı ve kan damarlarının büzülüp gevşemesini kontrol etme
- B) Orta Beyin – Hapşırma, öksürme ve kusma reflekslerini kontrol etme
- C) Talamus – Duyusal impulsları ayrıştırarak beynin korteksine gönderme
- D) Hipotalamus – Vücudun su ve tuz dengesini ayarlama
- E) Uç Beyin – Akıl, öğrenme ve hafıza ile ilgili bilinçli faaliyetleri yönetme

5. İnsanda, çocukluk dönemindeki beyin gelişiminde gözlenen, hassas zaman pencereleri tabloda gösterilmiştir.



Bu tablodaki bilgilerden, aşağıdaki sonuçlardan hangisi çıkarılamaz?

- A) Müzik zekasının gelişimi, matematik zekasına oranla daha uzun bir süreçte tamamlanır.
- B) Kendi ana dilini öğrenen çocuğun ikinci bir dili öğrenmesi daha kısa sürede gerçekleşir.
- C) 3 yaşındaki sağlıklı bir çocukta görsel ve ana dil gelişimi tamamlanmıştır.
- D) Çocuk anne karnındayken bazı refleksleri ve istemli hareketleri yapabilir.
- E) Çocuğun duygusal gelişiminin tamamlanması görsel gelişimin tamamlanmasından uzun sürer.

KARMA SORULAR 2

SİNİR SİSTEMİ

1. Bir insanda çevreden gelen bir uyarının alınması, değerlendirilmesi ve uygun cevabın verilmesine kadar geçen süreçte;

- I. reseptörlerin uyarılması,
- II. duyu nöronlarında impuls oluşumu,
- III. efektörlerin uyarılması,
- IV. değerlendirme yapılması

olayları, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre gerçekleşir?

- A) I - II - III - IV B) I - II - IV - III C) III - IV - II - I
D) IV - I - III - II E) IV - III - I - II

2. İmpulsun iletim hızının;

- I. miyelinli motor nöron,
- II. sinaps,
- III. miyelinsiz motor nöron

yapılarında, çoktan aza doğru sıralanışı aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I - II - III B) I - III - II C) II - III - I
D) II - I - III E) III - II - I

3. Organizmada, etkilere karşı oluşturulan tepkinin derecesi sinir hücrelerinde taşınan impuls sayısına bağlıdır.

Bir sinir hücresindeki (nörondaki) impuls sayısı;

- I. nörona yapılan uyarının şiddeti,
- II. impuls hızı,
- III. uyarının nöronu etkileme süresi

faktörlerinden hangilerine bağlı olarak değişir?

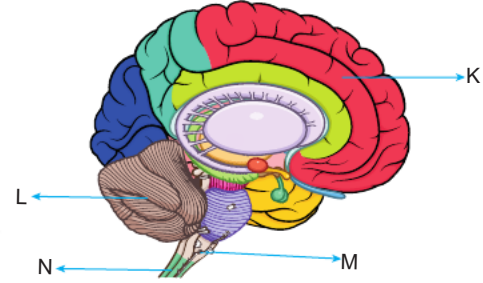
- A) I ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) II ve III

4. Sinir dokusunu oluşturan hücrelerde, farklılaşma ve dallanma çok fazla olduğundan bölünme yeteneklerini kaybetmişlerdir.

Buna göre, sinir hücrelerinde (nöronlarda) aşağıdaki hücresel yapılardan hangisinin bulunması beklenmez?

- A) Çekirdek
B) Mitokondri
C) Endoplazmik retikulum
D) Sentrozom
E) Golgi cisimciği

- 5.



Merkezi sinir sisteminin temel bölümleri yukarıdaki şekilde harflerle gösterilmiştir.

Buna göre;

- I. refleks ve alışkanlık hareketlerinin denetimini yapma,
- II. temel kas faaliyetlerini koordine etme,
- III. soluk alışverişinin sinirsel kontrolünü sağlama,
- IV. şekil ve renkleri ayırt edebilme

olaylarını gerçekleştiren merkezi sinir sistemi bölümleri, aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	I	II	III	IV
A)	K	L	M	N
B)	K	N	L	M
C)	N	L	M	K
D)	N	M	L	K
E)	L	N	K	M

6. Sinir sisteminde nöronların dışında glia hücreleri de bulunur. Bu hücreler nöronların; beslenmesini, destek verilmesini ve hastalıklara karşı korunmasını sağlar.

Buna göre, glia hücreleri ve görevleriyle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) Schwann hücreleri → Çevresel sinir sisteminde bulunan nöronlara miyelin kılıf oluşturur.
- B) Ependimal hücreler → Beyin - Omurilik sıvısı üretimini ve akışını düzenler.
- C) Astrositler → Beyin ile kılcal damarlar arasında madde alışverişini düzenler.
- D) Oligodendrositler → Merkezi sinir sisteminde bulunan nöronlara miyelin kılıf oluşturur.
- E) Mikroglia → Sinir sisteminde zarar gören nöronların yerini alarak impuls iletir.

7. İnsanda istemsiz iç organ faaliyetleri otonom sinir sistemi tarafından kontrol edilir. Otonom sinir sistemi birbirine zıt çalışan sempatik ve parasempatik sinir sistemlerinden oluşur. Sempatik sinir sistemi, sindirim olayları dışında genel metabolizmayı hızlandırıcı etki yapar.

Buna göre;

- I. kalbin çalışmasının hızlanması,
- II. böbreklerde oluşan idrar miktarının artması,
- III. soluk alışverişinin yavaşlaması

olaylarından hangileri parasempatik sinirlerin etkisiyle gerçekleşir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

8. Aşağıdaki davranışlardan hangisi omurilik tarafından kontrol edilmez?

- A) Bir insanın tuşlara bakmadan, bilgisayarda işlem yapması
- B) Yüzme bilmeyen birinin yüzmeyi öğrenmesi
- C) Araba kullanırken sürücünün vites değiştirmesi
- D) Sıcak sobaya dokunan çocuğun sobadan sakınması
- E) Eline iğne batan birinin elini hızla çekmesi

9. Yetişkin ve sağlıklı bir insanın nöronları;

- I. bölünerek çoğalabilme,
- II. dış ortamdan uyarı alma,
- III. impulsu değerlendirme,
- IV. hormon salgılama

özelliklerinden hangilerine sahip olabilir?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) III ve IV
- E) II, III ve IV

10. İnsanın sinir sisteminde bulunan motor nöronları, aşağıdakilerden hangisiyle sinaps yapmaz?

- A) Endokrin bez
- B) Duyu reseptörleri
- C) Beyindeki ara nöronlar
- D) Çizgili kas hücreleri
- E) Omurilikteki ara nöronlar

6. İmpulslar arasında nitelik ve nicelik olarak fark yoktur. Örneğin sesin meydana getirdiği impulsun özelliği ile ışığın gözdeki sinir hücrelerinde meydana getirdiği impulsun özelliği aynıdır. Organizma aynı olan bu impulslara farklı tepkiler vermektedir.

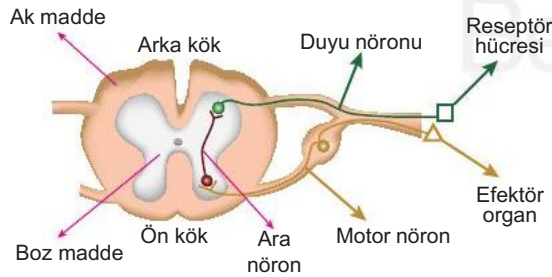
Bu durumun ortaya çıkmasının nedeni;

- I. impulsların beyin kabuğunun değişik merkezlerinde değerlendirilmesi,
- II. impulsların farklı nöronlar tarafından taşınması,
- III. kulaktaki ve gözdeki reseptörlerin farklı biçimde uyarılması

faktörlerinden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

7. Aşağıdaki şekil omuriliğin enine kesitini göstermektedir.



Bu şekle bakılarak, aşağıdaki yargılardan hangisine varılabilir?

- A) Reseptörde oluşan impuls arka kök ile omuriliğe gelirken, oluşturulan cevap ön kök ile efektör organa iletilir.
- B) Uyarının alınmasından tepkinin oluşmasına kadar geçen süreçte impuls en fazla iki sinir hücresinden geçer.
- C) Omurilik, beyin çalışmasını bir dereceye kadar kontrol eder.
- D) Omuriliğin arka kökündeki sinirlerin tahrip edilmesi felce neden olur.
- E) Çevresel uyarıların oluşturduğu impuls beyinde değerlendirilmeden tepki oluşturulamaz.

8. Parkinson hastalığı titreme felci olarak da bilinen ve genellikle 60 yaş üzerindeki insanlarda görülen bir hastalıktır.

Erkeklerde daha sık görülür. Esas olarak dopamin adlı bir maddenin vücuttaki eksikliğinden kaynaklanır.

Parkinson'un en önemli belirtisi titremedir. Vücut kaslarının bir kısmında veya çoğunda sertlik ve harekete başlamada zorluk görülür. Ayrıca konuşmada bozukluk, kusma ve çoğunlukla da depresyon ortaya çıkar. Parkinson, dopamin eksikliği giderilerek tedavi edilmeye çalışılır.

Bu bilgilere dayanarak,

- I. Dopamin eksikliği erkeklerde daha sık görülür.
- II. Parkinson hastalığına yakalanmış kişiler, hareketlerini kontrol etmekte güçlük çekerler.
- III. Parkinson, sonuçları ölümcül olan bir hastalıktır.

yargılarından hangilerine varılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9. Strycnin adlı bir madde (ilaç) akson ucundaki bütün hormonların sinapslara salgılanmasını sağlar. Bu sayede, hem bütün kaslar kasılır hem de bütün bezler salgı yapar.

Buna göre, bu ilacı kullanan insanda;

- I. sinaptik seçicilik,
- II. impulsların sinapslardan geçişinin kolaylaşması,
- III. oluşan impulsların sadece ilgili sinir merkezlerine kolayca iletilmesi

durumlarından hangileri gözlemlenebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

1. İnsanın sinir sisteminde görev yapan duyu nöronları;

- I. duyu organlarındaki reseptörlerle sinaps yapma,
- II. uyarıların, doğrudan tepki (efektör) organlarına iletilmesini sağlama,
- III. reseptörlerden, merkezi sinir sistemine uyarıların taşıma

özelliklerinden hangilerine sahiptir?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I ve II

2. İnsanlarda aşağıda verilen olaylardan hangisi, başlangıçta beyin daha sonra ise omuriliğin yönettiği olaylardan değildir?

- A) Büyükanelerin örgü örmesi
- B) Fazıl Say'ın piyano çalması
- C) Lorenzo Hanna'nın dans etmesi
- D) Lewis Hamilton'un araba kullanması
- E) Erdiñç Hoca'nın iğne batan elini çekmesi

3. Beyin yarım küreleri ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) İç kısmı sinir hücrelerinin aksonlarından, dış kısmı ise hücre gövdelerinden oluşur.
- B) İstemli kas hareketlerinin gerçekleşmesini denetler.
- C) Beyin yarım küreleri üstte nasırlı cisim altta beyin üçgeni ile birbiriyle iletişim halindedir.
- D) Duyu organlarından gelen impulsların değerlendirilme merkezidir.
- E) İç salgı bezlerinin kontrollü çalışması ve vücut sıcaklığının düzenlenmesi ile ilgili sinir merkezlerine sahiptir.

4. Nöronlarda (sinir hücrelerinde), oluşan ve iletilen impulsların (uyarıların) özellikleri aynı olmasına rağmen, farklı nöronların uyarılması sonucu organizmada farklı tepkiler meydana gelmektedir.

Sinirler sayesinde, farklı tepkilerin oluşturulması aşağıdakilerden hangisiyle açıklanabilir?

- A) İmpulsların iletimi sırasında farklı oranda iyonun yer değiştirmesi
- B) İletim sırasında harcanan enerji miktarının farklı olması
- C) Nöronlar arasındaki sinaps sayılarının farklı olması
- D) Sinir hücrelerindeki iletim hızlarının farklı olması
- E) İmpulsların merkezi sinir sisteminin farklı bölgelerinde değerlendirilmesi

5. Deneysel olarak beyin yarım küreleri tahrip edilen bir kurbağa, karın bölgesine asit damlatılırsa, iki bacağıyla birden asiti silmeye çalışır.

Bu hareketin yapılabilmesinde;

- I. çevresel sinirlerdeki motor nöronların, iskelet kaslarını uyarması,
- II. omurilikteki ara nöronların, gelen uyarıyı değerlendirerek motor nöronları uyarması,
- III. beyin kabuğundaki bazı ara nöronların tepki oluşturması,
- IV. beyincikten çıkan motor nöronların, bacak kaslarını uyarması

faktörlerinden hangileri etkilidir?

- A) Yalnız III B) I ve II C) II ve III
D) III ve IV E) I, II ve IV

6. Sinapsta impuls iletimi ile ilgili olarak,

- I. Sinapsa gelen impuls, seçici - direnç sayesinde sadece ilgili nörona iletilir.
- II. Nörondaki iletme göre daha hızlıdır.
- III. Elektrokimyasal yolla gerçekleşir.
- IV. ATP harcanmaz.

ifadelerinden hangileri söylenemez?

- A) Yalnız I B) I ve IV C) II ve III
D) III ve IV E) II, III ve IV

7. Sinir hücrelerinde impuls oluşturabilen bir uyarının şiddeti artırıldığında;

- I. impuls sayısı,
- II. tepkinin şiddeti,
- III. impuls hızı

niceliklerinin hangilerinde artış gerçekleşir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

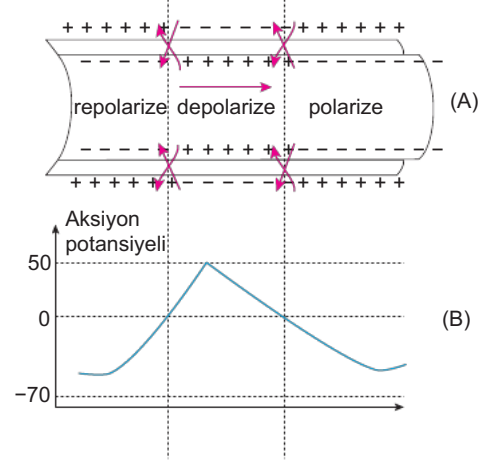
8. Bir sinir hücresinde impuls iletimi sırasında;

- I. enzim,
- II. CO_2 ,
- III. O_2 ,
- IV. glikoz

moleküllerinden hangilerinin tüketimi gerçekleşmez?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) III ve IV E) II, III ve IV

9. Bir sinir hücresindeki polarizasyon ve depolarizasyon durumları A şeklinde, bu olaylara bağlı olarak sinir hücresindeki kimyasal ve elektriksel değişimler ise B grafiğinde gösterilmiştir.



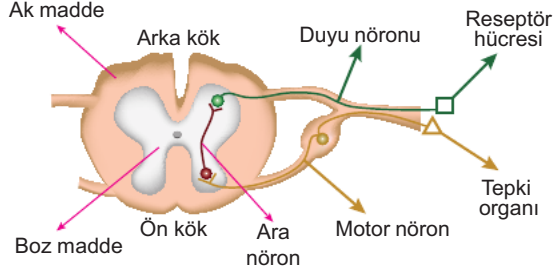
Bu şekil ve grafiğin bağlantısına bakılarak,

- I. Polarizasyon durumunda, elektriksel güç 0 milivolt ile -70 milivolt arasındadır.
- II. Depolarizasyon durumunda, elektriksel güç +50 milivolta kadar çıkabilir.
- III. Polarizasyon ve repolarizasyon durumlarında nöronun elektriksel yük durumu yaklaşık olarak aynıdır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) I ve II E) I ve III

1. Omuriliğin yapısı ve bağlantılı olduğu sinirler aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu şekil yardımıyla omurilikle ilgili,

- Tepki, ön kökten çıkan nöronların taşıdığı uyarıların efektör organa ulaşmasıyla gerçekleşir.
- Omuriliğin yapısındaki sinirlerde, impulsun iletim yönü beyindeki tam tersidir.
- Arka kök sinirleri, duyu organlarından gelen uyarıların taşınmasını sağlar.
- Omuriliğin boz maddesinde ara nöronlar bulunur.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) I, III ve IV B) II, III ve IV C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. İnsanda, sinir hücreleri (nöronlar) ve çalışmalarıyla ilgili olarak, aşağıda verilen açıklamalardan hangisi doğrudur?

- İmpulsar miyelinli aksonda iletilirken oksijen, besin ve ATP harcanmaz.
- İmpuls, sinir telinin bir bölgesinden geçtikten sonra, o bölge hızlıca eski durumuna döner.
- Bir uyarana bağlı olarak oluşturulan impuls, bağlantılı bütün sinirlere aktarılır.
- Aksonların miyelin kılıf içeren bölgelerinde iyon değişimi gerçekleşirken ranvier boğum bölgelerinde iyon değişimi gerçekleşmez.
- Bir aksonda iletilen impulsun hızı, yapılan etkinin (uyaranın) şiddeti ile orantılı olarak artar.

3. Deneysel olarak uç beyni çıkarılan bir kuş;

- önüne konulan besini yeme,
- ağızına konulan besini yutma,
- havaya atıldığında uçuşma,
- kediden kaçma,
- uyarıldığında rastgele ve amaçsız hareket etme

faaliyetlerinden hangilerini gerçekleştirebilir?

- A) I ve IV B) IV ve V C) I, II ve III
D) I, III ve V E) II, III ve V

4. Bir nöron boyunca impuls iletimi gerçekleşirken aşağıdakilerden hangisi meydana gelmez?

- Kimyasal aracı maddelerin salgılanması
- Karbondioksitin oluşması
- İyon değişiminin olması
- Glikoz ve oksijenin tüketilmesi
- ATP tüketiminin gerçekleşmesi

5. İnsan vücudunda, aşağıdakilerden hangisi hipotalamusun görevlerinden değildir?

- Uyku ve uyanıklık hallerini düzenlemek
- Kas tonusunu oluşturmak
- Vücudun ısı dengesini korumak
- Hipofiz bezinin çalışmasını kontrol etmek
- Açlık, tokluk ve iştahı düzenlemek

6. Bir sinir hücresinde, impuls iletimi sırasında;

- I. akson boyunca iyon değişimi yapılması,
- II. akson ucundan kimyasal aracılardan salınması,
- III. reseptörlerin uyarıları dentritlere aktarması

olayları, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre gerçekleşir?

- A) II - I - III B) III - I - II C) I - II - III
D) II - III - I E) I - III - II

7. Aşağıda verilen olaylardan hangisi, bir şartlı (kazanılmış) refleks örneği olabilir?

- A) Diz kapağının altına hafifçe vurulunca bacağın öne doğru hareket etmesi
B) Limon görülünce tükürük salgılanması
C) Yeni doğan bebeğin annesini emmesi
D) İğne batırılan ayağın çekilmesi
E) Düşerken bir yere tutunulması

8. Bitkilerden elde edilen bazı maddeler, bir nörondan diğerine uyarının aktarılmasını sağlayan aracı maddelerin sentezini durdururlar.

Buna göre, bitkilerden elde edilen bu maddeler;

- I. vücudun dış yüzeyine açılan reseptörlerin görev yapamaması,
- II. duyu ve motor nöronlar arasındaki kimyasal iletimin durması,
- III. duyu nöronlarının zarlarındaki iyon dengesinin korunması

durumlarından hangilerine neden olabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

9. Aşağıdaki örneklerden hangisi "Sempatik sistem daima uyarıcı, parasempatik sistem ise yavaşlatıcı etki yapar." diyen bir bilim insanının açıklamasına ters düşer?

- A) Sempatik sinirlerin atardamarları daraltırken parasempatiklerin gevşetmesi
B) Sempatik sinirlerin bronşları genişletirken parasempatik sinirlerin daraltması
C) Sempatik sinirlerin tükürük salgısını azaltırken parasempatik sinirlerin artırması
D) Sempatik sinirlerin kavgayı başlatırken parasempatik sinirlerin ortamı yatıştırması
E) Sempatik sinirlerin kan basıncını artırırken parasempatiklerin yavaşlatması

10. İnsanlardaki refleksler, doğuştan gelen (kalıtsal) ve sonradan kazanılan (şartlı) refleksler olarak ayrılabilir.

Buna göre;

- I. göze doğru bir nesne yaklaştığında göz kapağının kapanması,
- II. uyuyan bir insanın odadaki lambayı açınca uyanması,
- III. kediden korkan bir çocuğun, kedi yanına yaklaştığında korku tepkisi vermesi,
- IV. daha önce limon yemiş insanın limon görünce ağzının sulanması

olaylarından hangileri şartlı refleks, hangileri kalıtsal refleks örneğidir?

	Şartlı Refleks	Kalıtsal Refleks
A)	I ve II	III ve IV
B)	I ve III	II ve IV
C)	II ve III	I ve IV
D)	III ve IV	I ve II
E)	II ve IV	I ve III

1. Beyni çıkarılan bir kurbağanın derisine asitli kağıt yapıştırıldığında, kağıdı arka bacaklarıyla hızlıca atmaya çalışır.

Bu deneyden,

- I. Tepki kalıtsal bir reflekstir.
- II. Refleksin oluşmasında üç nöron etkilidir.
- III. Tepki şartlı bir reflekstir.
- IV. Oluşturulan tepkinin değerlendirme merkezi omuriliklidir.

sonuçlarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) III ve IV E) I, II ve IV

2. I. Akson
II. Dentrit
III. Miyelin kılıf

Yukarıda verilen yapılardan hangileri sinir hücrelerinde ortak olarak bulunur?

- A) I ve II B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

3. Motor sinirlerle gönderilen uyarılar, aynı özellikte olmalarına rağmen, farklı hedef dokularda farklı tepkiler oluşturur.

Farklı tepkilerin oluşması;

- I. hedef organların yapısal farklılığından dolayı, farklı tepkilerin oluşması,
- II. motor nöronların, farklı ara nöronlarla bağlantı kurmuş olması,
- III. motor nöronun akson ucundan, salgılanan nörotransmitterlerin farklı olması

faktörlerinden hangileriyle açıklanabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

4. Bir sinir hücresinde, impulsların oluşumu ve iletimi sürecinde;

- I. Na^+ nın hücre içine girmesi,
- II. depolarizasyonun oluşması,
- III. K^+ nin hücre dışına çıkması,
- IV. repolarizasyonun oluşması,
- V. polarizasyonun oluşması

olayları, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre gerçekleşir?

- A) I - II - III - IV - V B) I - IV - III - II - V
C) V - II - IV - I - III D) V - III - IV - I - II
E) III - II - V - I - IV

5. Beyni çıkarılan hayvanlarda bazı refleks olaylarının görülmesi;

- I. beyin dışındaki sinir merkezlerinde de tepki oluşturulabileceği,
- II. bütün nöronların (sinir hücrelerinin) beyinle bağlantılı olmadığı,
- III. beynin bütün vücut hareketlerini yönetmediği

durumlarından hangilerinin açıklanmasında kullanılabilir?

- A) I ve II B) I ve III C) Yalnız I
D) I, II ve III E) Yalnız III

6. İnsan beyninin "beyin sapı" olarak adlandırılan bölümü;

- I. beyincik,
- II. orta beyin,
- III. pons,
- IV. omurilik soğanı

yapılarının hangilerinden oluşur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) III ve IV E) II, III ve IV

7. İnsanda sinir sistemine ait, aşağıdaki yapılardan hangisi kafatası kemikleri tarafından korunmaz?

- A) Hipotalamus
B) Beyin kabuğu
C) Omurilik soğanı
D) Beyincik
E) Omurilik

ÖSYM KÖŞESİ

8. İnsan sinir sisteminde bir nöronun diğer bir nörona impuls iletimiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) İmpuls iletimi, sinaps adı verilen bağlantı bölgelerinde gerçekleşir.
B) Akson ucundan sinaptik boşluğa nörotransmitter salınımı ekzositozla gerçekleşir.
C) İmpuls iletiminin gerçekleşmesinde diğer nörondaki reseptörler de görev yapar.
D) Akson ucuna ulaşan her impuls, diğer nörona geçiş yapar.
E) İmpuls iletimi tamamlandığında nörotransmitterler enzimlerle parçalanarak ortadan kaldırılabilir.

2023 - AYT

9. Sinir hücreleri (nöronlar) ve çalışmasıyla ilgili olarak, aşağıda verilen açıklamalardan hangisi yanlıştır?

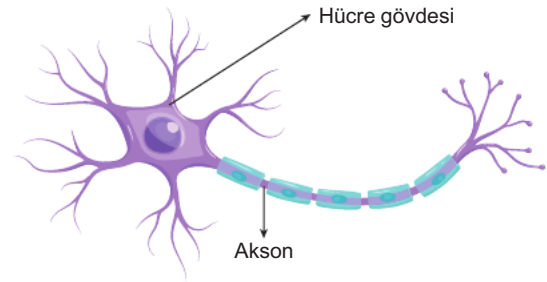
- A) İmpuls akson boyunca iletilirken oksijen, besin ve ATP harcanır.
B) İmpuls sinir telinin bir bölgesinden geçtikten sonra, o bölge kısa sürede eski durumuna döner.
C) İmpulsun iletim hızı sinirden sinire, hatta canlı türüne göre değişebilmektedir.
D) Sinirlerin etrafının miyelinli kılıfla çevrilmesi iletimi büyük ölçüde hızlandırır.
E) Bir aksonda iletilen impulsun hızı, uyarının çeşidine göre değişiklik gösterir.

10. Sinir sistemindeki hücrelerin, birbirleriyle bağlantı noktalarına "sinaps" denir.

Buna göre, sinapslarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) İmpulsların sinapslardaki iletimi, akson uçlarından salgılanan maddelerle sağlanır.
B) İmpuls geçişini engelleme ve kolaylaştırma olayları sinapslarda gerçekleşir.
C) Sinaps her zaman ilk nöronun aksonu ile ikinci nöronun dendriti arasında kurulur.
D) İletim sağlayan kimyasallar ekzositozla salgılanıp difüzyonla yayılır.
E) İmpulsların sinapstan geçişi, sinir hücresindeki iletiminden daha yavaş olur.

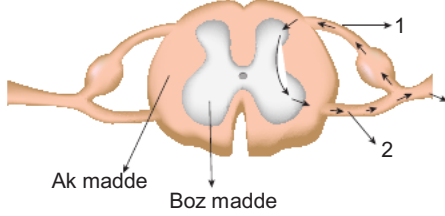
11. İnsanda bulunan bir dokuya ait hücre yapısı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu hücre tipine sahip doku çeşidi için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) İmpuls iletimi için gerekli enerjiyi uyarandan alır.
B) Hücreleri vücutta bir haberleşme ağı oluşturur.
C) Uyarıların alınmasını ve iletilmesini sağlar.
D) Duyu organlarıyla bağlantılı olarak çalışır.
E) Beslenmesi kan damarlarıyla sağlanır.

1. Aşağıdaki şekilde omuriliğin enine kesiti gösterilmiş ve bazı kısımlar numaralanmıştır.



Şekilde numaralanmış kısımlar için,

1. yoldan gelen impuls beyinde değerlendirildikten sonra 2. yolu izlerse bilinçli tepki oluşur.
2. yolda duyu sinirleri, 1. yolda motor sinirler bulunur.
1. yoldan gelen impuls omurilikte değerlendirildikten sonra 2. yolu izlerse refleks oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

3. Bir sinir telinde potansiyel değişiklik meydana getirebilmek için gerekli olan minimum uyarı şiddetine "Eşik değer" denir. Uyarı şiddetinin eşik değer üzerinde artırılması impuls iletim hızını etkilemediği halde sinir hücrelerinde oluşan impuls sayısını artırır.

Bu bilgilere göre,

- Eşik değerin üzerindeki uyarı şiddeti artarsa tepki şiddeti de artar.
- Uyarı şiddeti arttıkça nöronlarda harcanan ATP miktarı da artar.
- Eşik değerin altındaki uyarılar nöronlarda impuls oluşumuna neden olmaz.

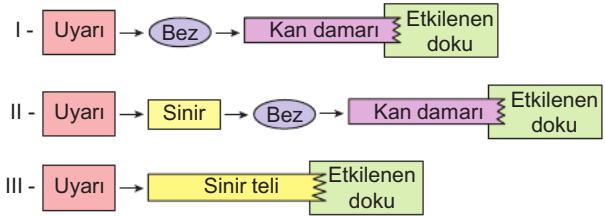
ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

2. Memelilerde ve insanda, beyin küçük bir merkezi olan "hipotalamus" için, aşağıdaki açıklamalardan hangisi geçerli değildir?

- Farklı zamanlarda, aynı şiddette ve benzer şekilde gelen uyarıları, güzel – çirkin ve iyi – kötü gibi gruplara ayırır.
- Vücut ısısı, iştah, uyku ve heyecan gibi metabolik olayları düzenler.
- Sinir sistemi ile endokrin (hormon) sistemini birbirine bağlayan bir köprü gibi çalışır.
- Talamus ve epitalamus ile birlikte ara beyin bölümünü oluşturur.
- Kanın ve diğer vücut sıvılarının bileşenlerinin sabit tutulmasını düzenleyerek, kararlı bir iç denge (homeostazi) oluşmasını sağlar.

4. İnsan vücudunda oluşan uyarılar, doku ve organlara aşağıdaki gibi farklı yollarla ulaşabilir.



Bu yolların uyarıyı etkilenen dokulara ulaştırma hızları çoktan aza doğru III - I - II şeklinde ölçülmüştür.

Bu bilgilere dayanarak, aşağıdaki yargılardan hangisine varılamaz?

- Bezlerin iletimde görev yapması iletimi yavaşlatır.
- Bazı organlar, sinir sistemi etkisi olmadan uyarılabilir.
- Uyarıların iletilmesinde sinir sistemi ve endokrin sistem birlikte görev yapabilir.
- Sinir ile yapılan iletim, bezler aracılığı ile yapılan iletimden hızlıdır.
- Etkilenen dokuya farklı yöntemlerle taşınan impuls aynı uyarı tarafından oluşturulmuştur.



5. Merkezi sinir sisteminin kısımlarından olan beyin oksijensiz kalması sonucu ortaya çıkabilecek durumlar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Beynin oksijensiz kalma süresi	Beyinde meydana gelen olay	Sonuç
30 saniye	İşlevsel bozukluk	Tam iyileşme
60 saniye	Bilinç kaybı	Tam iyileşme
3 dakika	Hücre hasarı	Kısmi iyileşme
5 dakika	Hücre ölümü	Geri dönüşsüz hasar

Tablodaki bilgilere bakılarak, aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?

- A) Beyindeki nöronlar 3 dakika oksijen alamazsa hasar görebilir.
B) 5 dakikalık oksijen yokluğu nöronların yeni sinapslar yapmasını sağlar.
C) 30 saniyelik oksijensiz bırakılma sinir hücrelerinin bölünerek yenilenmesini uyandır.
D) Beyne oksijen iletilmediğinde beyin hücreleri oksijensiz solunum yaparak yeterli enerjiyi üretir.
E) 60 saniye oksijensiz kalan beyin hücreleri daha hızlı impuls iletir.

7. İnsandaki sinir hücreleri (nöronlar); reseptörlerden gelen uyarıları algılayan duyu nöronları, merkezi sinir sisteminde uyarıları değerlendiren ara nöronlar ve merkezdeki uyarıyı tepki organına götüren motor nöronlar olmak üzere üç gruba ayrılırlar.

Sinir hücrelerinin bu şekilde sınıflandırılması yapılırken, aşağıdaki özelliklerinden hangisi dikkate alınmıştır?

- A) Nöronların uyarılma eşik değerleri
B) Nöronlardaki impulsun iletim yönü
C) Nöronlar arasındaki bağlantının yönü
D) Nöronlardaki impulsun iletim hızı
E) Nöronların yaptıkları görev

6. Bir sinir hücresinde elektriksel yük değişimine neden olan çevresel etkiye uyarı denir. Sinir hücrelerindeki elektriksel yük değişimine impuls denir. Her uyarı impuls oluşturmaz. İmpuls oluşturabilen en küçük uyarıya eşik değeri denir.

Bir sinir hücresini etkileyen uyarı şiddeti eşik değerinden itibaren sürekli artırıldığında aşağıdaki faktörlerden hangisinin artması beklenmez?

- A) İmpuls hızı
B) İmpuls frekansı
C) Uyarılan sinir hücresi sayısı
D) Harcanan ATP miktarı
E) Tepki şiddeti

8. İnsan sinir sistemindeki impuls oluşumu ve iletimiyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

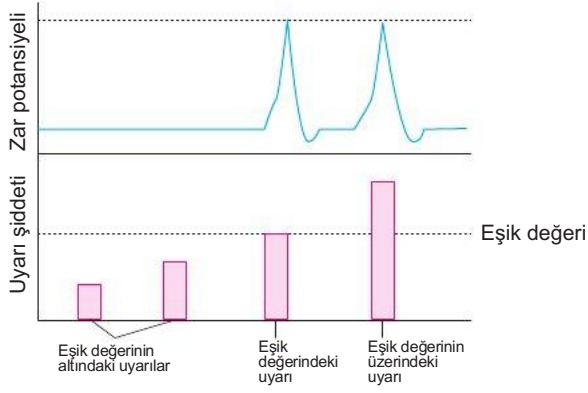
- A) Sinir hücrelerindeki impuls oluşumu, sodyum ve potasyum iyonlarının hücre zarında yarattığı kimyasal ve elektriksel değişimdir.
B) Bir uyarının, sinir hücrelerinde impuls oluşturabilmesi için en azından eşik değere ulaşması gerekir.
C) Eşik değer veya üzerindeki uyarılara nöronlar aynı şiddette cevap verir.
D) Akson üzerindeki Ranvier boğum sayısı ve akson çapı impuls iletim hızını etkilemez.
E) Dinlenme hâlindeki bir nöronun içindeki ve dışındaki iyon derişimi farklıdır.

ÖSYM KÖŞESİ

ÇIKMIŞ SORU

2018 - AYT

1.



Bir sinir hücresinde uyarının şiddeti ile zar potansiyeli arasındaki ilişki yukarıda gösterilmiştir.

Bu grafikler incelendiğinde,

- Eşik değerinin altındaki uyarılar sinir hücresinde depolarizasyona neden olmaz.
- Sinir hücreleri eşik değeri ve üzerindeki uyarılara aynı tepkiyi verir.
- Sinir hücrelerinde zar potansiyelindeki değişimde, uyarının verilmesinden sonra sırasıyla depolarizasyon-repolarizasyon-polarizasyon durumları meydana gelir.
- Miyelinli nöronlarda yük değişmesiyle gerçekleşen sinirsel yanıt, ranvier boğumlarında meydana gelir.

yargılarından hangilerine varılabilir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) II, III ve IV

2. Aşağıda verilen merkezi sinir sistemi kısımlarından hangisi, diğerlerinden farklı bir beyin kısmı ile ilgilidir?

- A) Talamus
B) Nasırlı cisim
C) Beyin kabuğu
D) Rolando yarığı
E) Beyin üçgeni

3.

Nöroglia Hücre Tipi	Yeri	Temel İşlevleri
Oligodendrosit	Merkezi sinir sistemi	Miyelin kılıfı oluşturarak elektriksel yalıtımı sağlar.
Schwan hücresi	Çevresel sinir sistemi	Miyelin kılıfı oluşturarak elektriksel yalıtımı sağlar.
Astrosit	Merkezi sinir sistemi	Nöronlara yapısal olarak destek olur. Kan-beyin bariyerini oluşturur ve kan ile beyin arasındaki madde alışverişini sağlar.
Ependim hücresi	Merkezi sinir sistemi	Merkezi sinir sisteminin boşluklarını örter. BOS üretimi ve akışını düzenler.
Mikroglia	Merkezi sinir sistemi	Sinir doku içerisinde hücrel savunma oluşturur.

Sinir sisteminde nöronların yanı sıra nöroglia denilen yardımcı hücreler bulunur. Bu hücrelerin temel işlevleri yukarıdaki tabloda verilmiştir.

Tablodaki bilgilere göre, aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Bir nöronun akson etrafını saran miyelin kılıf farklı yardımcı hücreler tarafından üretilebilir.
B) Nöronlar astrositler sayesinde kandaki pH değişimlerinden olumsuz etkilenmezler.
C) Merkezi sinir sisteminde duyu organlarından gelen uyarıları değerlendiren farklı nöroglia çeşitleri vardır.
D) Merkezi sinir sisteminde zararlı mikroorganizmalar mikroglialar tarafından etkisiz hale getirilir.
E) Yardımcı hücreler beyin sarsıntılardan korunmasında rol oynar.

4. Bir sinir hücresi, eşik değerini aşan bir etkiyle uyarıldığında, hücrede meydana gelen ilk değişiklik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dendrit zarlarında iyon değişiminin olması
B) Oksijen tüketiminin hızlanması
C) ATP üretiminin hızlanması
D) Glikoz tüketiminin artması
E) Akson uçlarından aracı madde salgılanması

B Ö L Ü M 02

 **HORMONLAR**

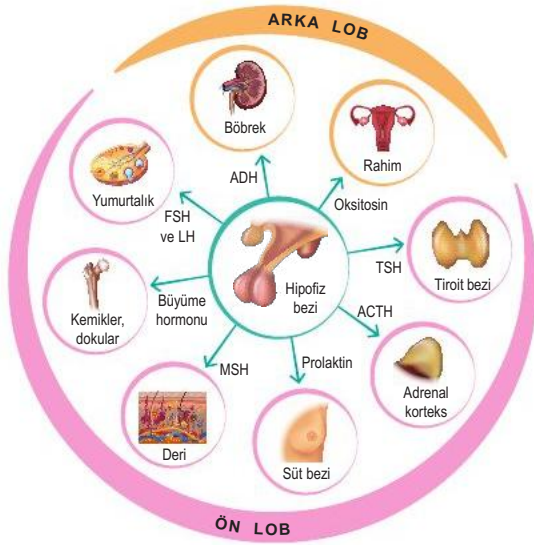
ÜcDört
Bes

**ENDOKRİN SİSTEM**

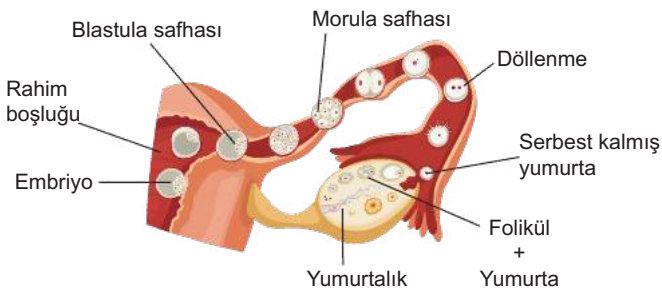
- Vücuttaki faaliyetleri kontrol eden, kimyasal habercilerle iletişim kuran denetleyici ve düzenleyici sistemin parçasına **endokrin sistem** denir. Endokrin sistemin salgıları hormonlardır. Endokrin sistemde hormonlar endokrin bezler tarafından salgılanır.
- Endokrin bezler salgıladıkları hormonları bir kanal olmaksızın doğrudan kana verir. Hormonlar kan yoluyla hedef hücrelere taşınır ve fizyolojik yanıtları başlatır.

1. Hipofiz bezi

- Çalışması beynin hipotalamus bölgesi tarafından kontrol edilir. Hipotalamus, homeostazi ile ilgili düzenlemelerin kontrol merkezi olup vücuttaki sinirlerden ve beyinden bilgi alarak endokrin uyarıları başlatır. Hipotalamus hipofiz bezini sinir hücreleri ve RH denilen kimyasallar ile kontrol eder.
- Diğer endokrin bezlerin yöneticisi de olan hipofiz bezi ön ve arka olmak üzere iki loptur.

**a. Hipofiz Ön Lop Hormonları****FSH (Folikül Uyarıcı Hormon)**

- Dişi bireylerde ergenlik çağından itibaren yumurtalıklarda bulunan folikülleri geliştirerek oogenez sürecinin tamamlanmasını sağlar. Ayrıca foliküllere östrojen salgılatır.
- FSH erkeklerde testisleri uyarak sperm oluşumunu başlatır.

**LH (Luteinleştirici Hormon)**

- Dişi bireylerde FSH etkisiyle folikül kesesinde olgunlaşan yumurtanın yumurta kanalına geçmesini (ovulasyonu) sağlar. Ovulasyon sonrası folikül kesesi korpus luteum adı verilen salgı bezine dönüşür.
- Korpus luteum progesteron ve östrojen hormonlarını salgılayarak döl yatağını embriyo gelişimi için hazırlar.
- LH erkeklerde testislerden testosteron salgılanmasıyla sperm oluşumunun tamamlanması ve spermilerin olgunlaşmasını sağlar.

Prolaktin

- Gebelikte süt bezlerinin büyümesini ve süt sentezinin uyarılmasını sağlar.

STH (Büyüme Hormonu)

- Tüm vücutta protein sentezini ve yağ depolanmasını artırır.
- Çocukluk döneminde eksikliği cücelik, fazlalığı devlik nedenidir. Yetişkinlik döneminde fazlalığı orantısız kemik büyümesi olan akromegaliye neden olur.

MSH (Melanosit Uyarıcı Hormon)

- Deride bulunan melanosit hücrelerinden melanin pigmentinin salgılanmasına neden olur. (Melanin deriye renk veren pigment)

ACTH (Adrenokortikotropik Hormon)

- Böbrek üstü bezlerinin kabuk bölgesini hormon salgılaması için uyarır.

TSH (Tiroit Uyarıcı Hormon)

- Tiroit bezini tiroksin salgılaması için uyarır.

b. Hipofiz Arka Lop Hormonları

- Bu hormonlar hipotalamusta üretilir. Bunlar antidiüretik hormon ve oksitosindir. Hipotalamus nöronlarının aksonlarıyla hipofiz arka lobuna taşınırlar.

ADH (Antidiüretik Hormon)

- Böbrek kanallarından suyun geri emilimini sağlayarak kanın ozmotik dengesini korur. Eksikliği seyrek idrar oluşumu şeklinde kendini gösteren şekersiz şeker hastalığına neden olur.

Oksitosin

- Rahim kaslarının ritmik kasılmalarını düzenler. Böylece doğumun gerçekleşmesini sağlar. Ayrıca süt bezlerinde üretilen sütün meme ucuna taşınmasını sağlar.

1. Aşağıdakilerden hangisi, insan vücudunda görev yapan hormonların genel özelliklerinden biri değildir?

- A) Sadece hedef dokulara değil, bütün vücuda dağıtılma
- B) Hızlı iletilip, kısa süreli etkiye sahip olma
- C) Organik yapılı olma
- D) Düşük miktarlarda bile etkisini gösterme
- E) Hedef dokulara kan plazmasıyla taşınma

2. Hipotalamusun hipofiz bezini uyarması;

- I. sinir hücreleri,
- II. RH denilen kimyasallar,
- III. ADH ve oksitosin

faktörlerinden hangileri ile sağlanır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

3. İnsanlarda hormonal sistem;

- I. homeostaziyi sağlama,
- II. büyüme ve gelişmeyi etkileme,
- III. organ ve sistemlerin çalışmasını düzenleme

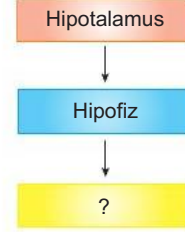
işlevlerinden hangilerinin yerine getirilmesinde etkili olur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

4. Hormonların tüm vücudu dolaşmasına rağmen sadece hedef organını etkilemesi, aşağıdakilerden hangisiyle en iyi açıklanır?

- A) Kanla taşınmaları
- B) Çok az miktarda bile etkinlik gösterebilmeleri
- C) Protein yapıda olmaları
- D) Hücre zarındaki reseptörler ile etkileşimleri
- E) Hücre zarının canlı olması

5. Aşağıda hipotalamusun hipofiz beziyle bazı yapıları etkilemesi şematize edilmiştir.



Şemada soru işaretli yere aşağıdaki bezlerden hangisi yazılamaz?

- A) Testis
- B) Ovaryum
- C) Pankreas
- D) Böbrek üstü bezi
- E) Tiroit bezi

6. Normal bir insanda aşağıdaki olaylardan hangisi, doğrudan hipofiz bezinden salgılanan hormonlar yardımıyla gerçekleştirilmez?

- A) Uterus kaslarının kasılması
- B) Süt bezlerinde süt üretilmesi
- C) Olgunlaşan foliküllerin parçalanması
- D) Testosteron salgılanmasının uyarılması
- E) İkincil eşeysel karakterlerin oluşması

7. Aşağıdakilerden hangisi, insanda yumurtalıkların (ovaryumun), hipofiz bezi faaliyetlerini kontrol ettiğine kanıt olabilir?

- A) Korpus luteumdan salgılanan östrojen ve progesteron hormonlarının döl yatağını embriyo gelişimi için hazırlaması
- B) Hipofizden kana verilen FSH miktarı arttıkça folikül hücrelerinin daha fazla östrojen salgılaması
- C) Korpus luteumdan bol miktarda progesteron ve az miktarda östrojen salgılanması
- D) Kanda, progesteron hormonunun miktarı arttıkça, hipofizden FSH ve LH salgısının azalması
- E) Hipofizden salgılanan FSH'nin folikülleri büyütmesi ve LH'nin ovulasyonu gerçekleştirmesi

**2. Epifiz bezi**

- Beynin iki yarım küresi arasında bulunur. Epifiz bezinden geceleri karanlıkta salgılanan melatonin hormonu, biyolojik saatin düzenlenmesinde rol oynar. Melatonin hormonunun salgılanması, hipotalamustaki (gözün retinasındaki ışığa hassas nöronlardan uyarı alan) bir merkez tarafından kontrol edilir.

3. Tiroit bezi

- Gırtlak bölgesinde iki loplulu bir bezdir. Hormonları tiroksin ve kalsitonindir.

Tiroksin

- Tirozin amino asidi ile iyot mineralinden oluşur. Tiroksin, tüm hücrelerde tüketilen oksijen miktarını artırarak metabolizmayı hızlandırır.
- Çocukluk döneminde eksikliği zekâ geriliği ve boy kısalığına (kretenizm) neden olur.
- Tiroksin hormonunun yapısına iyot minerali katıldığından iyot eksikliğinde tiroit bezi kandan daha fazla iyot alabilmek için büyür. Tiroit bezinin büyümesi **guatr** hastalığıdır.

Kalsitonin

- Kandaki kalsiyum miktarını azaltıcı etki yapar. Bunu kandaki kalsiyumun kemiklere geçmesini sağlayarak, bağırsaklarda ve böbreklerde kalsiyum elimini azaltarak gerçekleştirir.

4. Paratiroid bezi

- Tiroit bezi yüzeyine yerleşmiş dört küçük bezdir. Bezin tek hormonu parathormondur. Parathormon kandaki kalsiyumu artırıcı etki yapar. Bunu kemiklerdeki kalsiyumun kana geçmesini sağlayarak, bağırsaklarda ve böbreklerde kalsiyum emilimini artırarak gerçekleştirir.
- Parathormon karaciğerde ve böbreklerde D vitaminini aktive eder.

Not:

- Kalsitonin ve parathormon kan kalsiyum seviyesini zıt etki yaparak düzenler.

5. Timüs bezi

- Göğüste akciğerler arasında yer alır. Timozin hormonu üretir. Timozin, T lenfositlerin olgunlaşmasını sağlayarak bağışıklıkta rol oynar. Yaş ilerledikçe aktivitesi azalır.

1. Hormonlar ve salgılandıkları bezlerle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) Timüs bezi - Timozin
- B) Tiroit bezi - Tiroksin
- C) Paratiroid bezi - Parathormon
- D) Epifiz bezi - Melatonin
- E) Paratiroid bezi - Kalsitonin

2. Sağlıklı bir insanda hipofiz bezinden salgılanan tiroit uyarıcı hormonun (TSH) kandaki miktarının artışına bağlı olarak, aşağıda verilen değişikliklerden hangisi gözlenir?

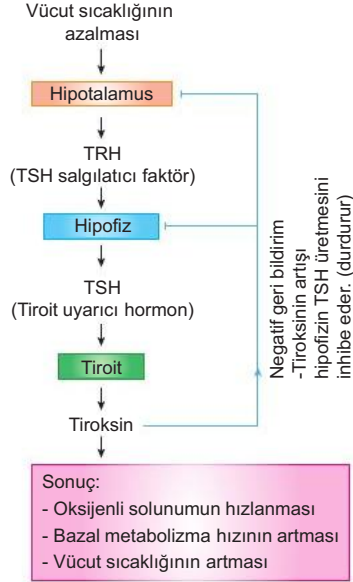
	Tiroksin miktarı	Metabolizma hızı	Solunum hızı
A)	Azalır	Azalır	Azalır
B)	Artar	Azalır	Artar
C)	Artar	Artar	Azalır
D)	Artar	Artar	Artar
E)	Azalır	Artar	Artar

- 3.
 - Hücrelerde tüketilen oksijen miktarını ayarlamak
 - T lenfositlerin olgunlaşmasını sağlayarak bağışıklığa katkı sağlamak
 - Bağırsaklarda ve böbreklerde kalsiyum emilimini artırmak
 - Biyolojik saatin düzenlenmesini sağlamak

Aşağıdaki hormonlardan hangisinin özelliği yukarıda verilmemiştir?

- A) Kalsitonin
- B) Timozin
- C) Tiroksin
- D) Parathormon
- E) Melatonin

4. Aşağıdaki şemada tiroit bezinden tiroksin salgılanma mekanizması şematik olarak gösterilmiştir.



Şemadaki veriler kullanılarak, tiroksin hormonu için,

- Fazla salgılanması hipofizin çalışmasını inhibe eder.
- Hedef hücrelerde oksijenli solunumu hızlandırır.
- Vücut sıcaklığının düzenlenmesinde rol oynar.
- Zorunlu hallerde hipofiz bezinden de salgılanır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

5. Timozin ve melatonin hormonlarıyla ilgili,

- Salgılandıkları bezler vücudun farklı kısımlarında bulunur.
- Timozin yaş ilerledikçe aktivitesi artan bir hormondur.
- Epifizin melatonin salgılanmasını hipotalamus denetler.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I, II ve III B) Yalnız II C) I ve III
D) Yalnız III E) I ve II

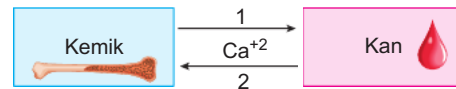
6. Açlık durumunda iken bile kan kalsiyum miktarı normalin üzerinde olan bir insan ile ilgili,

- Kemikler sert ve oldukça kırılabilir bir hale gelmiştir.
- Paratiroid bezi aşırı çalışmaktadır.
- Kanındaki parathormon yetersizdir.
- Kalsitonin hormonu düzeyinin kontrol mekanizması bozulmuştur.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I ve II
D) I ve III E) II ve IV

7. Aşağıdaki şemada kemik ve kan arasında kalsiyum (Ca^{+2}) geçişini sağlayan 1 ve 2 numaralı hormonlar gösterilmiştir.



Buna göre, numaralanmış hormonlar, aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	1	2
A)	Kalsitonin	Parathormon
B)	Parathormon	Kalsitonin
C)	İnsülin	Glukagon
D)	Glukagon	İnsülin
E)	Adrenalin	Nöradrenalin



6. Böbrek üstü bezleri

- Her iki böbreğin üst tarafında zengin kan damarlarına sahip bir bezdir. Kabuk bölgesi ve öz bölgesi olmak üzere iki kısımdan oluşur.

a. Kabuk bölgesi hormonları

- ACTH etkisiyle kortizol, aldosteron ve eşey hormonları salgılanır.

Kortizol

- Strese karşı direnç sağlamada ve bağışıklığın baskılanmasında önemli etkilere sahiptir.
- Kortizol amino asitlerden ve trigliseritlerin yıkımından oluşan gliserolden glikoz sentezini düzenler. Kandaki glikoz seviyesini artırır. Kaslara ve sinirlere hızlı bir enerji kaynağı sağlar.

Aldosteron

- Böbreklerde sodyumun geri emilimini artırırken potasyumun atılımını hızlandırır. Kanda artan sodyum, kanın ozmotik basıncını artırır. Buna bağlı olarak böbreklerden suyun geri emilimi ve kan basıncı artar. Aldosteron eksikliğinde Addison (Tunç) hastalığı gözlenir.

Eşey hormonları

- Az miktarda progesteron, östrojen ve androjen hormonları salgılanır.

b. Öz bölgesi hormonları

- Adrenalin ve nöradrenalin hormonları salgılanır.

Adrenalin

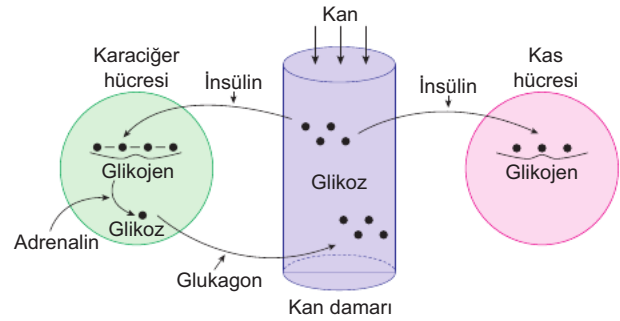
- Stres durumlarında enerji üretimini ve kullanımını sağlar. Kalbin çalışmasını hızlandırır, kan basıncını yükseltir, göz bebeklerini büyütür. Oksijen tüketimini artırır. Kan glikoz seviyesini artırır. Sindirim sistemi faaliyetlerini yavaşlatır.

Nöradrenalin

- Adrenaline benzer etkileri vardır.

7. Pankreas

- Karma bir bezdir. Acinar hücrelerinde ürettiği sindirim enzimlerini virsung kanalı ile ince bağırsağa gönderir. Langerhans adacıklarında insülin ve glukagon hormonlarını üretir.
- İnsülin, kandaki glikozun vücut hücrelerine girişini kolaylaştırır. (glikozun nöronlara girişi insülinden bağımsızdır) Kan glikoz seviyesini düşürür.
- Glukagon, açlık durumunda karaciğerdeki glikojenin yıkımını sağlayarak kan glikoz seviyesini artırır.



Not:

İnsülin ve glukagon kan glikoz seviyesini zıt etki yaparak düzenler.

8. Eşeyssel bezler

- Dişilerde yumurtalıklar, erkeklerde testisler gonadlar olarak adlandırılan eşeyssel bezlerdir.

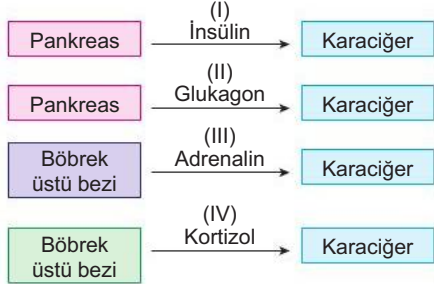
Yumurtalık

- Yapısında bulunan korpus luteum tarafından üretilen östrojen ve progesteron yumurtalık hormonlarıdır.
- Östrojen, progesteron ile birlikte döl yatağını embriyo gelişimi için hazırlar. Östrojen ayrıca kadınlarda ikincil eşeyssel karakterlerin oluşmasını sağlar.

Testis

- Testislerdeki Leydig hücrelerinden salgılanan hormonların en önemlisi testosterondur. Testosteron sperm oluşumu ve olgunlaşmasını sağlar. Bu hormon sekonder eşeyssel karakterlerin belirlenmesinde de etkilidir.

1. Aşağıda, karaciğere etki eden bazı hormonlar ve bu hormonların üretildikleri bezler verilmiştir.



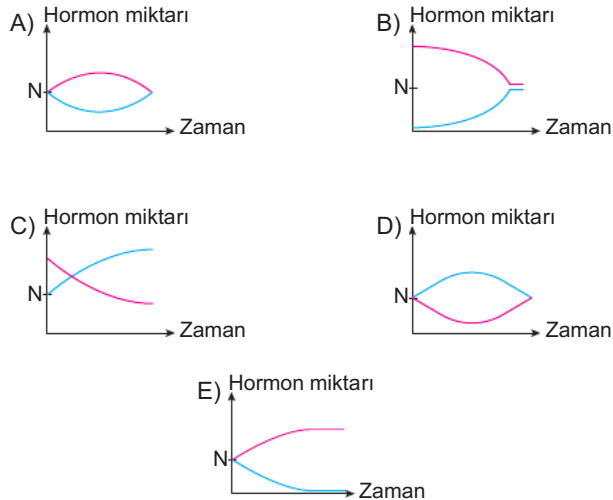
Bu hormonlardan hangileri karaciğerdeki glikojenin glikoza dönüşümü ve kana verilmesinde görev yapmaz?

- A) Yalnız I B) I ve IV C) II ve III
D) III ve IV E) II, III ve IV

2. Kan şekeri normal düzeyde olan sağlıklı bir insan, sabah kahvaltısında çay, bal, pekmez ve ekmek ile kahvaltı yapıyor.

Bu insanda, kan şekeri düzenleyen insülin ve glukagon hormonlarının miktarındaki değişimler, aşağıdaki grafiklerin hangisindeki gibi olur?

(— : İnsülin, — : Glukagon, N: Normal şeker oranı)



1.B 2.A

3. Pankreastan salgılanan glukagon hormonunun en önemli fonksiyonu (işlevi) aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Doku hücrelerine glikoz girişini artırmak
B) Yağ asidi ve proteinlerden glikoz sentezleyerek, kandaki şeker düzeyini artırmak
C) Karaciğerde, glikojenin yıkımıyla açığa çıkan glikozun kana geçişini sağlamak
D) Karaciğerde glikozdan yağ asitlerinin sentezini artırmak
E) İskelet kasında glikozlardan glikojenin yapımını sağlamak

4. Adrenalin hormonu heyecan, korku, sinirlenme, üzüntü hallerinde salgılanır.

Bu hormonun etkilerinden bazıları şöyledir:

- ☞ Kan şekerini yükseltir.
- ☞ Derideki kılcal damarları daraltır; kaslardaki damarları genişletir.
- ☞ Kalp atışını hızlandırır ve kan basıncını yükseltir.

Buna göre, adrenalin hormonunun aşağıdakilerden hangisini gerçekleştirdiği söylenebilir?

- A) Vücudun direncini azaltır.
B) Vücut sıcaklığını düşürür.
C) Bireyin uykusunu getirir.
D) Bireyi zor duruma karşı hazırlar.
E) Sindirimi hızlandırır.

5. Pankreastan salgılanan insülin hormonunun yetersiz olması durumunda;

- I. kandaki glikoz miktarının artması
II. karaciğer hücrelerine glikoz geçişinin hızlanması,
III. idrarda glikoz bulunabilmesi,
olaylarından hangileri gerçekleşir?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) I ve II

3.C 4.D 5.A

1. Hormonların yetersizlikleri insanlarda önemli hastalıklara neden olmaktadır. Bu hastalıkların tedavisinde yetersiz olan hormon hastaya çeşitli yollarla verilmektedir.

İnsülin yetersizliğinde insülin hormonu doğrudan vücut dokularına enjekte edilirken, tiroksin hormonu yetersizliğinde ilgili hormon hapları ağız yoluyla alınmaktadır.

Yetersizlikleri durumunda, hormonların vücuda farklı şekillerde alınmasında;

- hastaya göre farklı tedavi şekli uygulama isteği,
- hastanın hormona ihtiyaç duyduğu miktarı,
- hormonların kimyasal yapısı

faktörlerinden hangileri etkili olmuştur?

- A) I ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) I ve II

2. İnsan vücudunda görevli bazı hormonlar, bu hormonların salgılandığı yerler ve uyardıkları dokular tabloda verilmiştir.

Hormon çeşidi	Salgılandığı yer	Uyardığı doku
ACTH	Hipofiz	Böbrek üstü bezi
MSH	Hipofiz	Deri hücreleri
İnsülin	Pankreas	Çizgili kaslar ve karaciğer
Gastrin	Mide mukozası	Mide çeperi

Bu tablodaki hormonlar için,

- Farklı dokulara özgü olmaları, protein yapılı olmalarından kaynaklanmaktadır.
- Bir endokrin bez, farklı dokularda etkili olan çeşitli hormonlar üretebilir.
- Her bir hormonun sadece bir hedef dokusu vardır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

3. İnsan vücudunda görev yapan bazı hormonlar ve etkileri aşağıda belirtilmiştir.

- ☞ Hipofizden salgılanan FSH ve LH hormonları sperm ve yumurta hücresinin oluşmasını sağlar.
- ☞ Böbrek üstü bezlerinden salgılanan adrenalın hormonu kan şekerini artırır.
- ☞ Hipofizden salgılanan TSH hormonu, tiroit bezini uyatarak tiroksin hormonunun üretilmesini sağlar.
- ☞ Pankreasın salgıladığı glukagon hormonu kan şekerini artırırken, insülin hormonu kan şekerini azaltır.

Hormonlarla ilgili bu özellikler dikkate alındığında,

- Farklı endokrin bezlerden salgılanan hormonlar aynı etkiyi yapabilir.
- Bir bez, farklı etkiler yapabilen iki farklı hormon salgılayabilir.
- Bir hormon çeşidi hem erkek hem de dişilerde etkili olabilir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) I ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I ve II

4. İnsan vücudunda görev yapan hormonlar ve hedef dokularıyla ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

	Uyaran hormon	Uyarılan organ
A)	FSH	Ovaryum
B)	İnsülin	Karaciğer
C)	ACTH	Böbrek
D)	TSH	Tiroit
E)	LH	Testis

5. Canlılardaki davranış; uyarıya tepki vermek amacıyla, organizmanın gerçekleştirdiği bir dizi işlemdir. Kısaca, canlının dış veya iç çevresinden gelen uyarılara verdiği cevaptır.

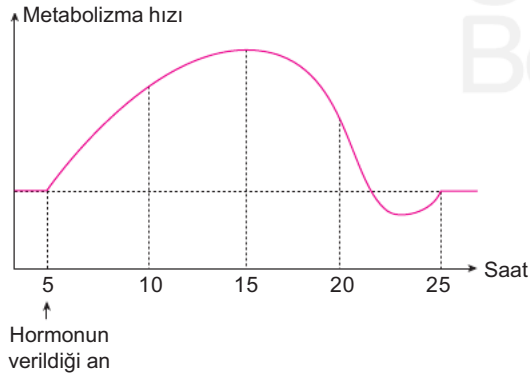
Bu açıklamaya göre, bir canlıda davranışın oluşabilmesinde;

- sinir ve duyu sistemlerinin, birlikte ve koordineli biçimde görev yapması,
- hormon üreten bezlerin bir veya birkaç tanesinin, salgılarını boşaltması,
- çevrenin, fiziksel veya kimyasal koşullarının organizmaya uyarıcı etkide bulunması

durumlarından hangileri etkili olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

6. Bir insana tiroksin hormonu verildikten sonra metabolizma hızında meydana gelen değişiklikler aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Bu grafiğe bakılarak,

- Tiroksin en yüksek aktivitesini, verildikten 10 saat sonra göstermiştir.
- Tiroksin verildikten 20 saat sonra, metabolizma başlangıçtaki hızına ulaşmıştır.
- Tiroksin, vücuda verildikten sonra hücrelerin oksijen tüketimi sürekli artmıştır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I ve II

7. Bazı hormonlar hücrelerdeki özel enzimlere etki ederler. Bazıları ise hücre zarını etkileyerek değişikliğe neden olur ya da hücre içinde DNA molekülüne etki ederler.

Buna göre hormonlar hücreye olan etkilerini;

- zarın geçirgenliğini değiştirme,
- kalıtsal materyali aktifleştirme,
- zar proteinlerini uyarma

yöntemlerinden hangileriyle gösterirler?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. I. Kan sıvısındaki glikozun karaciğer ve çizgili kas hücrelerine geçişi
II. İnce bağırsak sıvısındaki glikozun kan sıvısına emilmesi
III. Kan sıvısındaki glikozun beyin hücrelerine geçişi

İnsandaki insülin hormonu, glikozun yukarıdaki geçiş şekillerinden hangilerinin hızlandırılmasında görev yapar?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I ve III

9. Böbrek üstü bezinin kabuk ve öz bölgesinden salgılanan bazı hormonların kan şekerini yükseltici etkisi vardır.

Böbrek üstü bezi çıkarılan bir insanda;

- adrenalin,
- insülin,
- glukagon,
- kortizol

hormonlarından hangilerinin salgılanması kan şekerinin artmasını sağlayabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve IV
D) II ve IV E) I, III ve IV

1. Hormonların etki mekanizmaları yapılarına göre değişmektedir.

Hormonların yapısı ve etki mekanizmaları ile ilgili,

- I. Steroit yapılı hormonlar zardan kolaylıkla geçerek hücre içine girebilirler.
- II. Hedef hücrelerde hormonlara özgü reseptör proteinler bulunur.
- III. Hücreye girmeden, sitoplazmadaki bazı maddeleri aktive ederek etkilerini gösteren hormonlar genellikle protein yapılıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I, II ve III B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

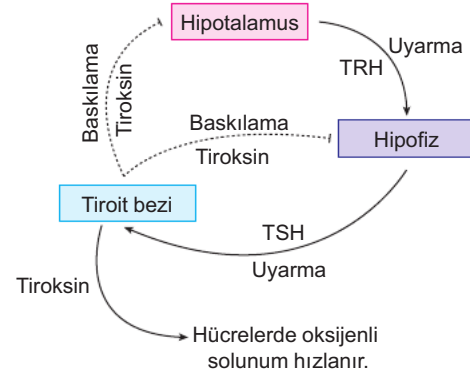
3. İnsanda;

- I. parathormon,
- II. insülin,
- III. oksitosin,
- IV. aldosteron

hormonlarından hangileri vücuttaki mineral miktarının ayarlanmasında etkili değildir?

- A) II ve III B) II ve IV C) Yalnız I
D) I ve II E) I ve IV

4. İnsanda, tiroit bezinin bir çeşit hormonu salgılaması ve uyarılma mekanizması aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



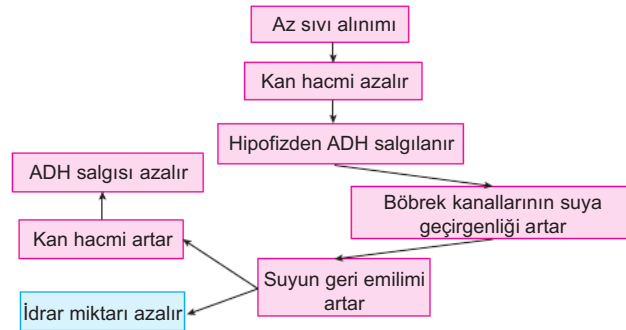
Bu şekildeki bilgiler yardımıyla, ilgili bezler ve hormonlar hakkında,

- I. Hipotalamus ve hipofizden, şekilde belirtilen hormonların salgılanması tiroksin etkisiyle engellenebilir.
- II. Hipofiz bezinden hormon salgılanması hipotalamus tarafından kontrol edilir.
- III. Tiroksin hormonunun kandaki miktarı arttıkça hedef hücreler uyarılarak genel metabolizma hızlandırılır.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız III
D) I, II ve III E) II ve III

2. Aşağıdaki şemada hormonal etkiyle kan ve idrar miktarında meydana gelen değişimler gösterilmiştir.



Bu şemaya bakılarak, aşağıdaki yargılardan hangisine varılamaz?

- A) Kan hacmi, sıvı alımı ve ADH etkisiyle ayarlanır.
- B) ADH ın fazla salgılanması idrar miktarını artırır.
- C) Vücuda sıvı alımı düşük olduğunda kanın ozmotik basıncı artar.
- D) ADH, suyun böbreklerden geri emilimini hızlandırır.
- E) Kan hacminin artışı ADH salgılanmasını azaltır.

5. İnsanda hormonların çoğu protein yapılı olmalarına rağmen farklı hedef hücrelerde etki gösterirler. Çünkü hücre zarında bulunan ve hormonu tanıyacak reseptörler birbirinden farklıdır.

Buna göre, protein yapılı hormonların farklı hedef hücreler tarafından tanınmasını;

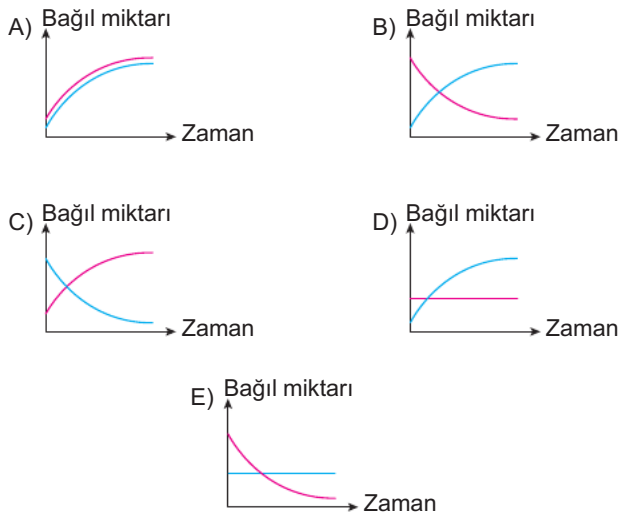
- I. golgi aygıtında işlenerek üç boyutlu yapılarının özgül hale getirilmesi,
- II. DNA zincirinin farklı bölgelerinden sentezlenmeleri,
- III. kan yoluyla taşınmaları

özelliklerinden hangileri mümkün kılar?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. Adrenalin iğnesi yapılan sağlıklı bir insandaki kan basıncı ve karaciğer glikojeni miktarındaki değişim aşağıdaki grafiklerden hangisiyle gösterilebilir?

(— kan basıncı; — glikojen miktarı)



7. İnsan vücudunda kandaki glikoz miktarının değişmesinde veya dengelenmesinde aşağıdaki yapılardan hangisinin rolü yoktur?

- A) Karaciğer
B) Paratiroid bezi
C) Pankreas
D) Böbrek üstü bezleri
E) Tiroit bezi

8. Aşağıdaki olaylardan hangisi adrenalin hormonunun vücutta meydana getirdiği değişikliklerden biri değildir?

- A) Vücudun oksijen tüketiminin artması
B) Kan basıncının yükselmesi
C) Karaciğerde glikojen deposunun artırılması
D) "Savaş ya da kaç!" yanıtının oluşması
E) Kalp atışının hızlanması

9. Tiroit bezinden salgılanan tiroksin hormonu metabolizmayı hızlandırır.

Buna göre, tiroksinin aşırı salgılandığı kişilerde aşağıdaki belirtilerden hangisi gözlenmez?

- A) Kilo kaybı
B) Normalin üstünde vücut sıcaklığı
C) Zeka geriliği
D) Aşırı terleme
E) Yüksek kan basıncı

KARMA SORULAR 3

HORMONLAR

1. Böbreklerin düzenleyici görevinin gerçekleşmesinde;

- I. pankreas,
- II. tiroit bezi,
- III. hipofiz bezi,
- IV. böbrek üstü bezi

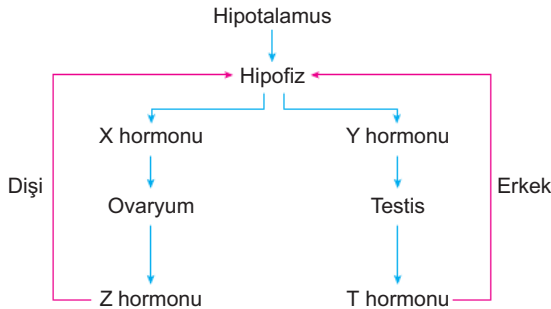
bezlerinin hangilerinden salgılanan hormonlar doğrudan etkilidir?

- A) I, II ve III B) II, III ve IV C) I ve II
D) I ve III E) III ve IV

3. Aşağıda verilen hormon ikililerinden hangi ikisi arasında geri bildirim (feed back) mekanizması görülür?

A)	Adrenalin	Glukagon
B)	Kortizol	Tiroksin
C)	FSH	Östrojen
D)	LTH	Oksitosin
E)	Kalsitonin	Parathormon

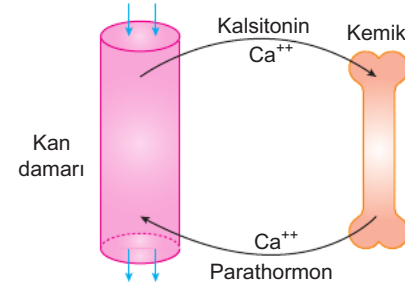
2. İnsanlarda üreme sırasında gerçekleşen bazı hormonal değişiklikler aşağıda verilmiştir.



Bu şemaya göre X, Y, Z ve T hormonları aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y	Z	T
A)	FSH	LH	Östrojen	Progesteron
B)	Oksitosin	MSH	LTH	FSH
C)	FSH	FSH	LH	Testosteron
D)	FSH	LH	Östrojen	Testosteron
E)	LH	FSH	Östrojen	Progesteron

4. İnsanda, kandaki kalsiyum oranının düzenlenmesinde görevli hormonlar ve etkileri aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Kandaki parathormon miktarının normal değerinin üstüne çıkmasıyla ilgili,

- I. Böbreklerden kalsiyum atılmaya başlar.
- II. Kemiklerin sertliği ve kırılabilirliği artar.
- III. Kemiklerde yeterli kalsiyum birikemez.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız II
D) I ve II E) I ve III

5. Dünya'daki insanların yaklaşık %3,5 inde şeker hastalığı (diyabet) görülmektedir.

Şeker hastalığının bilinen 2 tipi vardır.

Tip 1: Pankreastan yeterince insülin salgılanmaz, ileri seviyelerde hiç salgılanmadığı da olur.

Tip 2: Pankreastan yeterince insülin salgılanır. Ancak karaciğer ve kas hücreleri insüline duyarsızdır.

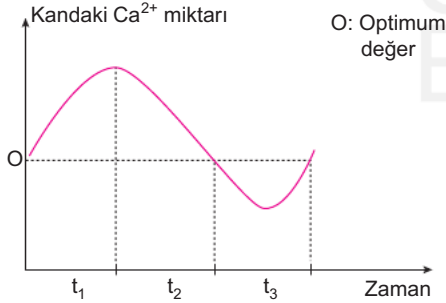
Bu bilgilere dayanarak,

- I. Tip 1 diyabet hastaları pankreas nakli ile sağlıklarına tekrar kavuşabilir.
- II. Her iki tip şeker hastalığı da insülin verilerek tedavi edilebilir.
- III. Tip 2 diyabet hastaları karaciğer nakli ile sağlıklarına tekrar kavuşabilir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

6.



Yukarıdaki grafik sağlıklı bir insanda kandaki Ca^{+2} miktarı değişimini göstermektedir.

Grafiğe bakılarak,

- I. t_1 zaman aralığındaki değişime parathormon miktarındaki artış neden olmuştur.
- II. t_2 zaman aralığındaki değişime kalsitonin miktarındaki artış neden olmuştur.
- III. t_3 zaman aralığında kandaki kalsitonin ve parathormon miktarları eşitlenmiştir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

7. İnsan vücudunda bulunan;

- I. pankreas,
- II. böbrek üstü,
- III. hipofiz,
- IV. tiroit

bezlerinden hangileri hormon dışında da salgı üretebilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) III ve IV E) II, III ve IV

8. Sağlıklı bir insanda, kandaki adrenalın hormonu miktarının artması;

- I. kalp atışı ve kan dolaşımı,
- II. mide ve bağırsaklarda sindirim,
- III. hücrelerin oksijen tüketimi

faktörlerinden hangilerini hızlandırır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

9. İnsan vücudundaki hormonlarla ilgili, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Homeostasinin sağlanmasında etkilidirler.
- B) Büyüme ve gelişmede rol oynarlar.
- C) Sinir sistemiyle birlikte denetleme ve düzenleme işlevi yaparlar.
- D) Kanda belirli seviyeye geldiklerinde etkinliklerini gösterirler.
- E) Hedef dokularına, özel kanallar ile de taşınabilirler.

1. Büyüme çağındaki bir çocukta gerçekleşen;

- I. besinlerle alınan kalsiyum miktarının artması,
- II. kana verilen kalsitonin hormonunun yetersiz olması,
- III. deri hücrelerinde güneş ışığı etkisiyle üretilen D vitamini üretiminin azalması

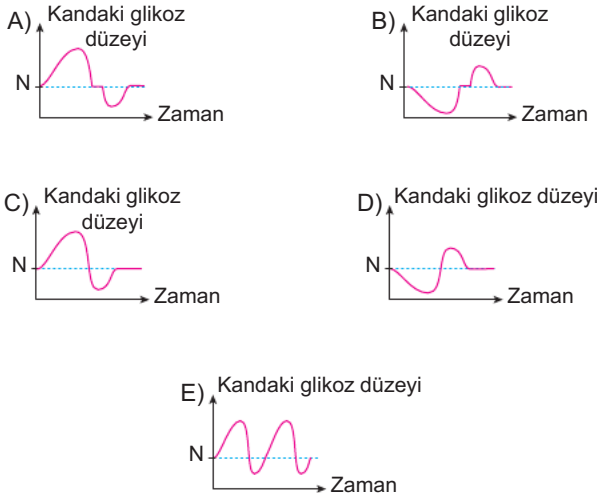
olaylarından hangileri raşitizm hastalığına neden olabilir?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) I ve II E) I ve III

2. Bir insanın yediği yemeğin ardından vücudunda şu olaylar gerçekleşmiştir.

- ☞ Kan glikozu normalin üstüne çıkar.
- ☞ İnsülin salgılanır.
- ☞ Kandaki glikozun büyük bir kısmı karaciğerde glikojene dönüşür.
- ☞ Bir süre sonra kan glikozu normalin altına iner.
- ☞ Glukagon salgılanır.
- ☞ Karaciğerdeki glikojenin bir kısmı glikoza dönüşüp kana verilir.
- ☞ Kan glikozu normale döner.

Buna göre, bu insanın yediği yemeğin ardından kanındaki glikoz miktarının değişimini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?



3. Açlık durumunda idrarında şekere rastlanan bir kişi için,

- I. İnsülin hormonu azdır.
- II. Adrenalin hormonu fazladır.
- III. Glikojen yıkımı fazladır.
- IV. Şeker hastasıdır.

yorumlarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) I ve IV B) III ve IV C) I, II ve III
D) Yalnız IV E) I, II, III ve IV

4. İshal görülen hastalarda, dışkı ile birlikte su ve mineral kaybı fazla olduğu için vücudun su ve mineral dengesi bozulur.

Buna göre, ishal görülen bir bireyde homeostazinin sağlanabilmesi için;

- I. kalsitonin,
- II. adrenalin,
- III. aldosteron,
- IV. vazopressin

hormonlarından hangilerinin kandaki miktarının artması beklenir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) II, III ve IV

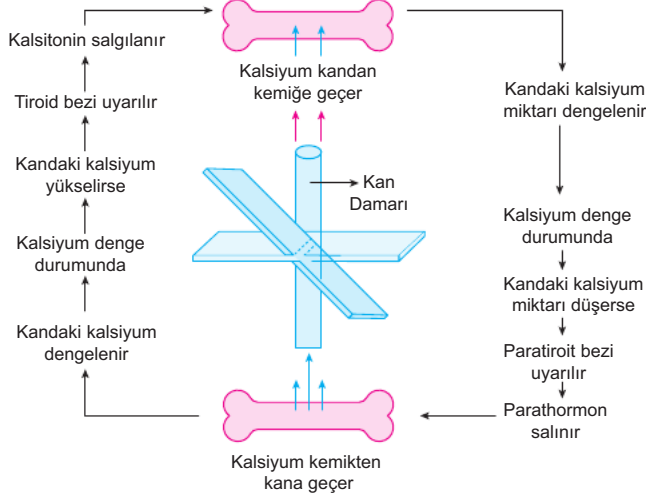
5. Endokrin sistemde geri besleme mekanizması şu şekillerde gerçekleşir.

- ☞ Kana salgılanan hormon etkisiyle ilgili madde miktarının kanda artması
- ☞ Kana salgılanan bir hormonun başka bir endokrin bezi etkilemesi

Aşağıdakilerden hangisi bu etki mekanizmalarından herhangi biri ile açıklanamaz?

- A) Düşük östrojen ve yüksek progesteron düzeyinin hipofizden FSH salınımını engellemesi
B) Kandaki parathormon miktarının artmasına bağlı olarak kandaki kalsiyum miktarının artması
C) Glukagon miktarının artmasına bağlı olarak kandaki glikoz seviyesinin yükselmesi
D) Hipofizden TSH salgılanmasına bağlı olarak tiroit bezinin tiroksin üretmesi
E) Mideye besin gelmesine bağlı olarak gastrin hormonunun üretilmesi

6. İnsanda, kandaki kalsiyum miktarının düzenlenmesiyle ilgili bazı olaylar aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu şekle göre, kandaki kalsiyumun artması veya azalması durumunda, aşağıdaki olaylardan hangisi meydana gelmez?

- A) Kalsiyumun kemiklerde depolanması
- B) Kandaki parathormon miktarının artması
- C) Karaciğerin kana kalsiyum salgılaması
- D) Kemik yıkımının artması
- E) Kalsitonin hormonunun azalması

7. Reseptör ile hormon arasındaki ilişki, anahtar kilit ilişkisine benzer.

Bu benzetmeyi hormonlara ait aşağıdaki özelliklerden hangisi açıklar?

- A) Salgılanmaları, sinir sistemi tarafından kontrol edilebilir.
- B) Vücutta sadece hedef doku hücrelerini uyarırlar.
- C) Kandaki miktarları çok az olmasına rağmen biyolojik etkileri oldukça yüksektir.
- D) Etkilerini kanda belirli bir seviyeye ulaştıktan sonra gösterirler.
- E) Salgılanmaları ve kullanıldıktan sonra parçalanmaları enzimlerin yardımı ile olur.

8. İnsanlarda üretilen bir hormon, büyüme çağında fazla salgırsa aşırı boy uzunluğuna; yetersiz salgı ise cüceliğe neden olmaktadır.

Bu hormon aşağıdaki yapıların hangisinden salgılanmaktadır?

- A) Pankreas
- B) Hipotalamus
- C) Tiroit bezi
- D) Hipofiz bezi
- E) Eşeyssel bezler

9. İnsanda insülin ve glukagon hormonlarının açlık ve tokluktaki fonksiyonlarıyla ilgili karşılaştırmalar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Hormon	İnsülin	Glukagon
Sentez zamanı	Toklukta	Açlıkta
Glikozun hücre içine alınması	+	-
Glikozun solunuma katılması	+	-
Glikojen yapılması	+	-
Glikojen yıkılması	-	+
Yağ yapılması	+	-
Yağ yıkılması	-	+

(+ : uyarır; - : uyarmaz)

Tablodaki bilgilere göre insülin ve glukagon hormonları için aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) Glikozdan glikojen yapılmasını insülin engellerken glukagon teşvik eder.
- B) Glukagon açlıkta kan glikozunu azaltırken insülin toklukta kan glikozunu artırır.
- C) İnsülin kan şekerini azaltırken glukagon artırır.
- D) İnsülin karaciğer hücrelerinde yağ sentezini durdururken glukagon hızlandırır.
- E) Glukagon kas hücrelerinde oksijenli solunumu hızlandırırken insülin yavaşlatır.

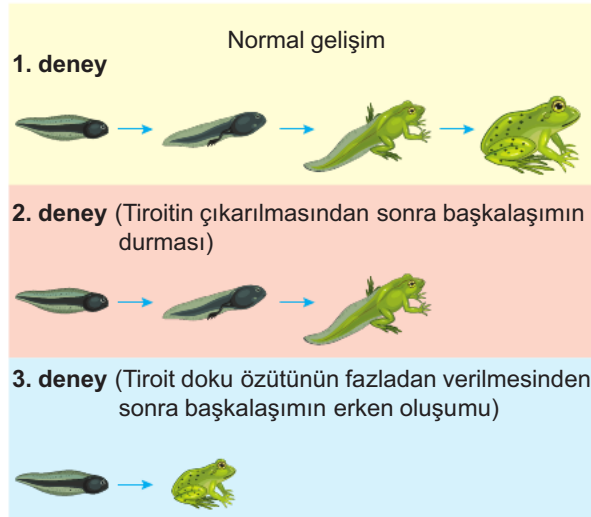
1. İnsan vücudunda bulunan;

- I. karma bezler,
- II. sinir hücreleri,
- III. kanallı bezler,
- IV. kanalsız bezler

yapılarının hangilerinde hormon üretilir?

- A) I, II ve IV B) II, III ve IV C) I ve IV
D) II ve III E) I, II ve III

2. Tiroksin hormonunun, gelişme üzerine etkisini araştıran bir bilim insanının kurbağaları kullanarak yaptığı deneyler aşağıda gösterilmiştir.



Bilim insanının bu deneylerinden,

- I. Tiroit bezi çıkarılan yavrunun büyümesi ve başkalaşımı tamamen durur.
- II. Normalin üstünde tiroksin hormonu verilmesi başkalaşımı hızlandırdığı için, larva büyüyemeden ergin kurbağanın görünümüne sahip olabilir.
- III. Larva halindeki kurbağanın başkalaşım geçirerek ergin hale gelmesinde tiroksin hormonu etkilidir.

sonuçlarından hangileri çıkarılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. İnsanda FSH salgısı azaldığında;

- I. testosteron salgısının artması,
- II. ovaryumdan salgılanan östrojen miktarının azalması,
- III. folikül ağırlığının artması

olaylarından hangileri gerçekleşir?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız II
D) Yalnız III E) I ve II

4. İnsan vücudunda bir hormonun miktarını öğrenmek isteyen araştırmacının insana ait aşağıdaki vücut sıvılarından hangisini incelemesi daha doğru sonuç verir?

- A) Kan B) Tükürük C) İdrar
D) Doku sıvısı E) Mide öz suyu

5. Hipofiz bezinden salınan cinsiyet hormonlarından biri FSH olup, yumurtalığı etkileyerek yumurtanın oluşmasını ve olgunlaşmasını sağlar.

Buna göre, deneysel olarak hipofiz bezi çıkarılmış dişi bir maymuna, sadece FSH verilirse aşağıdakilerden hangisi meydana gelir?

- A) Yumurtanın döllenmesi
B) Yumurta ana hücresinde mayoz bölünmenin durması
C) Olgunlaşmış durumdaki yumurtanın yumurta kanalına geçmesi
D) Yumurtalıkta yeni bir yumurtanın gelişmeye başlaması
E) Döllenmemiş yumurtanın vücut dışına atılması

6. İnsanın vücudunda salgı üreten bütün endokrin bezler için aşağıdaki özelliklerden hangisi ortaktır?

- A) Bir çeşit hormon üretme
- B) Kandaki glikoz miktarını düzenleme
- C) Hormonunu kana verme
- D) Birden fazla çeşit hormon üretme
- E) Hem enzim hem hormon salgılayabilme

7. Aşağıda insanda vücut sıcaklığını düzenleme mekanizması şematik olarak gösterilmiştir.



Bu bilgilere göre,

- I. Vücut sıcaklığının düzenlenmesinde hormonlar etkinlik gösterir.
- II. İskelet kaslarının kasılması ve bazı kılcal damarların daralmasını hipofizden salgılanan hormonlar sağlar.
- III. Kanda tiroksin salgısının artması hücrelerin birim zamanda ürettiği enerji miktarını artırır.

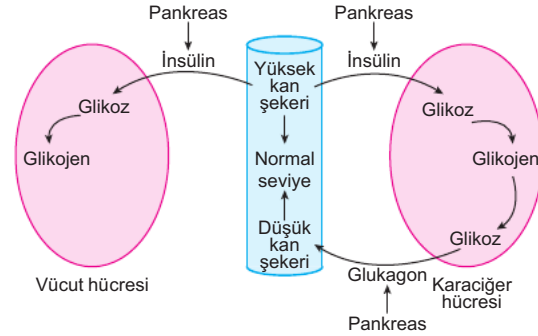
yargılarından hangilerine varılabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

8. Arkadaşı ile kavga eden ve koşarak eve gelen çocukta, aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi beklenmez?

- A) Karaciğerde glikojen sentezinin hızlanması
- B) Hücrelerinde oksijen tüketiminin artması
- C) Kanında adrenalin miktarının artması
- D) Vücut sıcaklığının normalin üstüne çıkması
- E) Sindirim faaliyetlerinin yavaşlaması

9. Aşağıdaki şemada iki hormon ile kandaki şeker miktarının ayarlanması gösterilmiştir.



Şemadaki bilgilere dayanarak, aşağıdaki yargılardan hangisine varılamaz?

- A) Pankreastan salgılanan hormonlar sadece karaciğer hücrelerini uyarır.
- B) İnsülin etkisiyle glikoz, hücrelere geçer.
- C) Glukagon karaciğer hücrelerini etkileyebilir.
- D) Kandaki şeker fazla olduğunda pankreastan insülin salgılanır.
- E) Karaciğer hücresinde glikoz glikojene; glikojen de glikoza dönüşebilir.

1. Bir bireyde pankreasın hormon salgılayan beta hücrelerinin az çalışmasına bağlı olarak, aşağıda belirtilen durumlardan hangisi gerçekleşmez?

- A) İdrarla birlikte bir miktar şeker atılması
- B) Karaciğerde depolanan glikojen miktarının azalması
- C) Günlük oluşan idrar miktarının azalması
- D) Dokularda protein ve yağların enerji eldesinde kullanılması
- E) Yağ depolarının azalması ile kilo kaybının meydana gelmesi

3. Kırkpınar yağlı güreşleri dünyanın en uzun geleneksel spor etkinliğidir. 2021 Kırkpınar başpehlivanlık güreşi finali Ali Gürbüz ile İsmail Koç arasında olmuştur.



Güreşin en hareketli anında güreşçiler birbiriyle mücadele ederken adrenalin hormonu salgılamaya başlar.

Bu hormonun salgılanma nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Vücudun kullandığı oksijen oranını azaltmak
- B) Kandaki glikoz miktarını artırmak
- C) Kalbin çalışmasını yavaşlatmak
- D) Mide ve bağırsaklarda sindirimi hızlandırmak
- E) Kan dolaşımını yavaşlatmak

- 2.
- İnsan vücudunda, en önemli endokrin bezlerden biri olan hipofiz; TSH üreterek tiroit bezini ve ACTH üreterek de böbrek üstü bezlerinin kabuk kısmını uyarır ve onların hormon salgılamasını sağlar.
 - Hipofiz bezi STH üreterek organların düzenli büyümesini, ADH salgılayarak da böbreklerden suyun geri emilmesini sağlayabilir.

Bu bilgilere dayanarak, aşağıdaki yargılardan hangisine varılabilir?

- A) Endokrin bezlerde üretilen ve salgılanan hormonlar, hedef organına kan yoluyla taşınırlar.
- B) Bir endokrin bezden salgılanan hormonlar, farklı organlar üzerinde farklı etkiler yapabilir.
- C) Bir endokrin bezin çalışması için, mutlaka sinirsel bir uyarı olması gerekir.
- D) Tüm endokrin bezlerin çalışması, bir başka endokrin bez tarafından kontrol edilir.
- E) Bazı endokrin bezler hem enzim hem de hormon üreterek, farklı görevlerin yerine getirilmesini sağlar.

4. Tiroit bezinin yeterince hormon salgılayamaması;

- I. kan dolaşımının yavaşlaması,
- II. metabolizma için yeterince ATP üretilmemesi,
- III. hücrelere oksijen girişinin artması,
- IV. kemiklerin yumuşaması,
- V. kandaki kalsiyum miktarının azalması

durumlarından hangilerinin gerçekleşmesine neden olur?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) III ve V
- D) I, II ve IV
- E) II, IV ve V



5. Şeker hastalarının kullandığı insülin hormonunu kodlayan genetik bilgi, bir mikroorganizmaya nakledildiğinde bu mikroorganizmanın da insana verilebilecek insülini üretmeye başladığı görülmüştür.

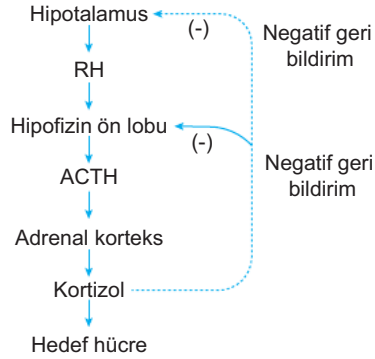
Bu açıklamadan,

- Farklı türler arasında gen aktarımı olmuştur.
- İnsülin hormonu DNA şifresine göre sentezlenmiştir.
- İnsülin sadece mikroorganizmalar tarafından üretilmektedir.

sonuçlarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I ve II

6. Aşağıdaki şema kortizol hormonunun kandaki miktarının düzenlenmesini göstermektedir.



Bu şemaya bakılarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- Hipofiz ön lobundan ACTH salınımı artarsa hipotalamustan RH salınımı azalır.
- Hipofiz ön lobu ve hipotalamus kortizol hormonunu tanıyan reseptörlere sahiptir.
- Hedef hücreler kortizolün sinirsel etkisiyle uyarılır.
- Hipotalamustan salgılanan RH miktarı artarsa kortizol hormonunun salınımı artar.
- Kandaki kortizol hormonu miktarı azalırsa hipofizin ön lobundan salgılanan ACTH miktarı artar.

7. İnsan vücudunda görev yapan bazı hormonlara ait bilgiler şöyledir:

- ✎ Hipofiz ön lobundan salınan TSH tiroit bezini; ACTH böbrek üstü bezlerini uyarır.
- ✎ Hipofiz arka lobundan salınan ADH, böbrekteki nefron kanallarında suyun geri emilimini artırır.
- ✎ Böbrek üstü bezlerinden salınan aldosteron, böbrekteki nefron kanallarında bazı minerallerin geri emilimini artırır.

Bu bilgiler yorumlandığında,

- Böbrek üstü bezlerinden hem suyun hem minerallerin emilimiyle ilgili hormonlar salgılanır.
- Herhangi bir vücut dokusunun uyarılabilmesi için her durumda iki hormonun etkili olması gerekir.
- Bir doku üzerinde birden fazla hormon çeşidi etkili olabilir.

sonuçlarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

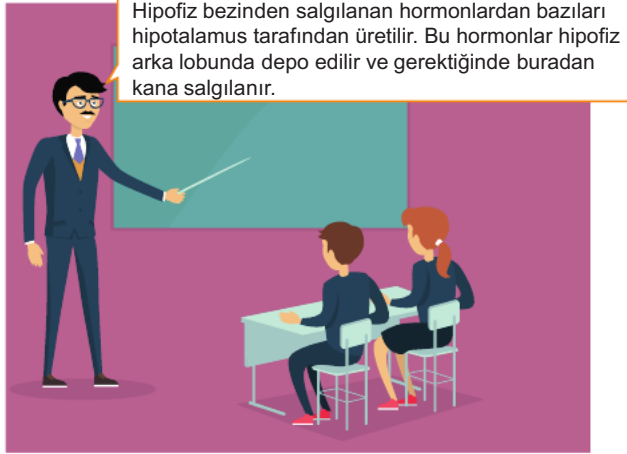
8. Bir biyoloji öğretmeni dersinde konuyu anlatırken "Bu olay televizyonda şifreli bir yayını izlemeye benzer yani merkezden yapılan yayın her televizyona ulaşır ancak şifre çözücüsüne sahip televizyonlarda bu yayın izlenebilir." demiştir.

Öğretmenin yapmış olduğu bu benzetme aşağıdaki biyolojik olaylardan hangisiyle ilişkilendirilebilir?

- İskelet kası hücrelerinin motor nöronlar sayesinde uyarılmasıyla
- Endokrin bezlerden kana salgılanan hormonların sadece bazı vücut hücrelerinde etki göstermesiyle
- Gözün retinasında sarı beneğe düşen görüntünün sarı benek dışına düşen görüntüden çok daha net algılanmasıyla
- Kalp kasının kendiliğinden ritmik uyarılar oluşturarak kasılıp gevşemesiyle
- İnsan sindirim kanalından emilen glikozun vücut hücreleri tarafından kullanılmasıyla

2020 - AYT

1.



Dersine yukarıdaki gibi başlayan Biyoloji öğretmeni;

- I. ADH,
- II. ACTH,
- III. oksitosin,
- IV. östrojen

hormonlarından hangilerini öğrencilerine anlatacaktır?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve IV
- E) III ve IV

2.

Bir tiroit bezi rahatsızlığı olan Hashimoto hastalığına sahip insanlarda savunma sistemi, tiroit bezi hücrelerine karşı antikor üretir. Bu antikorlar zamanla tiroit bezi hücrelerini yıkmaya başlar.

Bu hastalığa sahip bir bireyde hastalığın ilerlediği dönemle ilgili,

- I. Kanındaki tiroit uyarıcı hormon (TSH) seviyesi artmaya başlar.
- II. Kanındaki tiroksin hormonu seviyesi aşırı artış gösterir.
- III. Bireyin bazal metabolik hızında artış olması beklenir.

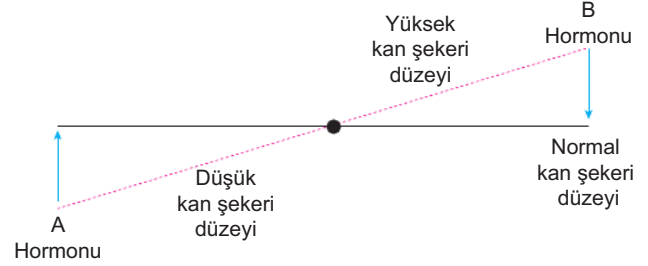
ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

2019 - AYT

3.

Aşağıdaki şekilde normal kan şekeri değerlerinin değişimi sonucunda A ve B hormonlarının etkisiyle tekrar kan şekerinin normale dönüşü gösterilmiştir.



Bu olaylarla ilgili olarak,

- I. B hormonu kandaki fazla şekerin hücrelere geçişini sağlayarak kan şekerini normal düzeyine düşürür.
- II. Her iki hormon da karaciğerden salgılanır.
- III. A ve B hormonları birbiriyle zıt çalışan insülin ve glukagon hormonları olabilir.
- IV. A hormonu karaciğerden kana glikoz geçişini sağlayarak kan şekerini yükseltir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I, III ve IV
- B) I, II, III ve IV
- C) Yalnız I
- D) II ve IV
- E) I, II ve III

4.

Hipofizden kana salınan bir hormon çeşidi vücuttaki X ve Y organlarına ulaşabilir. Ancak sadece X organını etkiler.

Bu durumun nedenini;

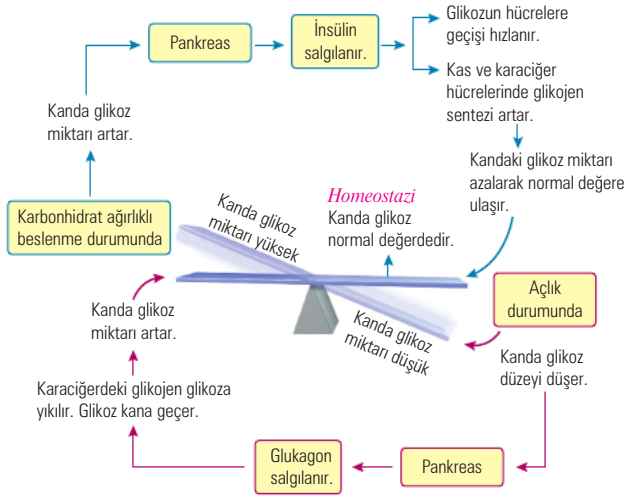
- I. X organında bulunan reseptörler ile Y organındaki reseptörlerin farklı olması,
- II. X organının hipofiz bezine Y organından daha yakın olması,
- III. X organının Y organından fiziksel olarak daha büyük yapılı olması

faktörlerinden hangileri açıklar?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III



5.



Kandaki glikoz miktarının düzenlenmesi yukarıdaki şemada gösterilmiştir.

Şema incelendiğinde,

- İnsanda kan şekerinin artmasını glukagon hormonu sağlar.
- İnsülin etkisiyle kas hücreleri kandan glikoz alırken glukagon etkisiyle kas hücreleri kana glikoz verir.
- Kanda insülin miktarının artması karaciğer ve kas hücrelerindeki glikojen miktarını artırır.

Yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. İnsan vücudunda salgılanan;

- insülin,
- adrenalin,
- glukagon

hormonlarından hangileri kan glikoz düzeyini artırıcı yönde etki gösterir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

2023 - AYT

7.

Tiroit bezi vücuttaki iyot elementini toplayarak tiroksin hormonu üretmede kullanır.

Buna göre, vücuda yeterli iyot alınamaması durumunda aşağıdaki sonuçlardan hangisi ortaya çıkarak bu sorun giderilmeye çalışılır?

- A) Tiroit bezi daha çok iyot tutabilmek için büyür.
B) Tiroit bezinden hipofizi baskılamak için salınan hormonun miktarı artar.
C) Hipofizden tiroit bezini uyarmak için salınan hormonun miktarı azalır.
D) Tiroit bezi tarafından üretilen hormonun miktarı artar.
E) Vücudun ürettiği enerji miktarında azalma meydana gelir.

8.

Paratiroid bezinden salgılanan parathormonun azalmasına bağlı olarak kandaki kalsiyum miktarı da azalır. Kandaki kalsiyum yetersizliği kaslarda ağrılı kasılmaların olduğu tetani hastalığına neden olur.

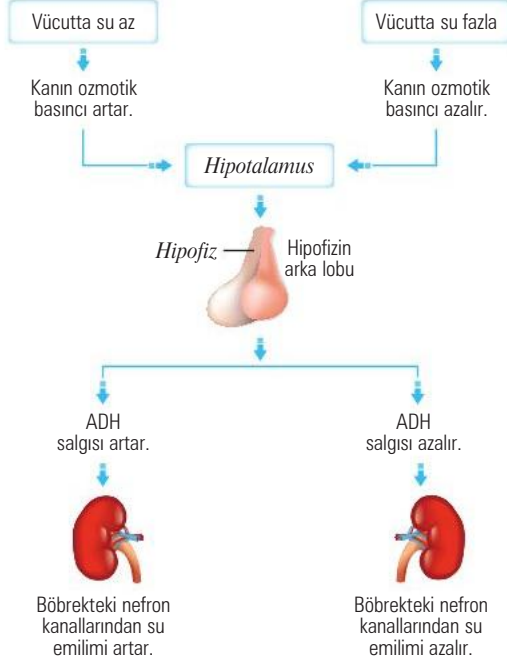
Tetani hastası olan bir insanla ilgili,

- İdrarla atılan kalsiyum miktarı artış gösterir.
- Zamanla kemiklerde zayıflama olur.
- Kemiklerden ve ince bağırsaktan kana kalsiyum geçişi azalmıştır.

Bilgilerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) I, II ve III

1. İnsanda kanın ozmotik basıncının düzenlenmesi aşağıda verilmiştir.

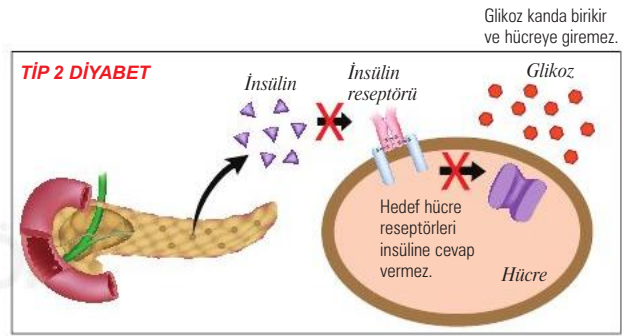
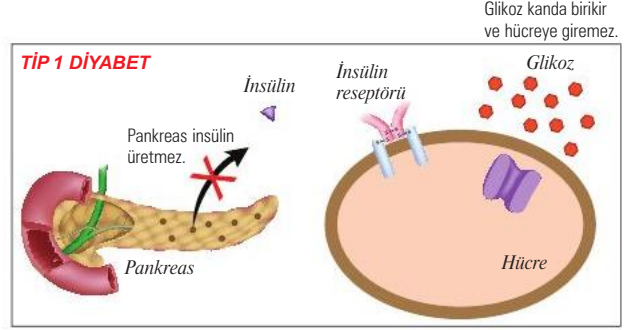


Buna göre, aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- Hipotalamusta kanın ozmotik basıncını algılayan reseptörler yer alır.
- Nefron kanallarından geri emilen su miktarı arttıkça idrar yoğunluğu artar.
- Kanın ozmotik basıncının artması böbreklerden geri emilen su miktarını artırır.
- Hipotalamus ürettiği hormonları doğrudan kana salgılayarak, kanın su-iyon dengesini sağlar.
- ADH hormonu, nefron kanallarını oluşturan hücrelerin zarındaki reseptörler tarafından algılanır.

2. Çeşitli faktörlere bağlı olarak kanın şeker seviyesinin sürekli yüksek olarak kalması şeker hastalığı (diyabet) olarak bilinir.

Aşağıda tip 1 ve tip 2 diyabetin oluşumu modeller ile gösterilmiştir.



Buna göre,

- Tip 1 diyabette pankreastaki beta hücreleri salgı üretemez.
- Tip 2 diyabette hücreler insüline duyarlı değildir.
- Tip 1 diyabette kandaki şeker oranı yüksek; tip 2 diyabette düşüktür.

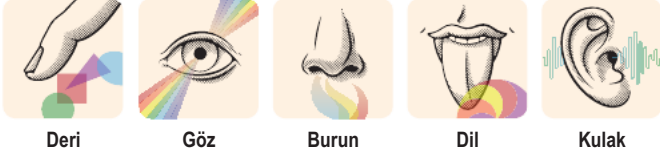
açıklamalarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III



DUYU ORGANLARI

- Dış çevreden gelen uyarıların algılanmasını sağlayan deri, göz, burun, dil ve kulağa **duyu organları** denir. Duyu organlarında duyu reseptörleri bulunur.



- Duyu reseptörleri ve duyu organları canlının çevreye uyumunu kolaylaştırır. Dış reseptörler dıştan gelen uyarıları, iç reseptörler içten gelen uyarıları alır. Aldıkları uyarıları sinir hücrelerine iletir ve impuls oluşur.
- Duyu reseptörleri aldıkları uyarı çeşidine göre mekanoreseptör, ağrı reseptörü, termomeresseptör, fotoreseptör ve kemoreseptör olmak üzere beş çeşittir.

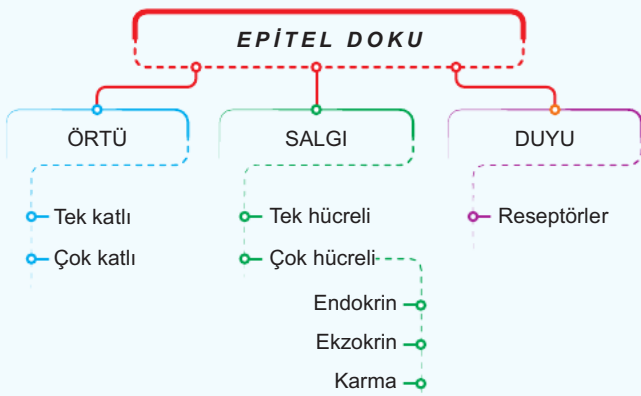
1. Deri

- Dokunma duyusu organıdır. Yapısında epitel doku ve bağ doku bulunur. Üst deri epitel dokudan, alt deri bağ dokudan oluşur.

Not:

Epitel Doku

- Yapısında kan damarı bulunmaz. Bağ dokudan difüzyon ile beslenir. Görevlerine göre, aşağıdaki gibi gruplandırılır.



- İç organların iç yüzeyinde tek katlı örtü epiteli bulunurken üst deri (epidermis) çok katlı örtü epitelinden oluşur.
- Çok hücreli salgı epiteli salgı bezlerini oluşturur.
- Duyu epiteli ise duyu organlarındaki reseptörleri oluşturur.

Üst deri (Epidermis)

- Çok katlı epitel dokudan oluşur. Üstten kalan hücreler ölü korun tabakasını oluşturur. Korun tabakası alttaki canlı hücreleri korur. Canlı hücreler malpighi tabakasını oluşturur. Deriye renk veren melanini üreten melanositler üst deride bulunur.

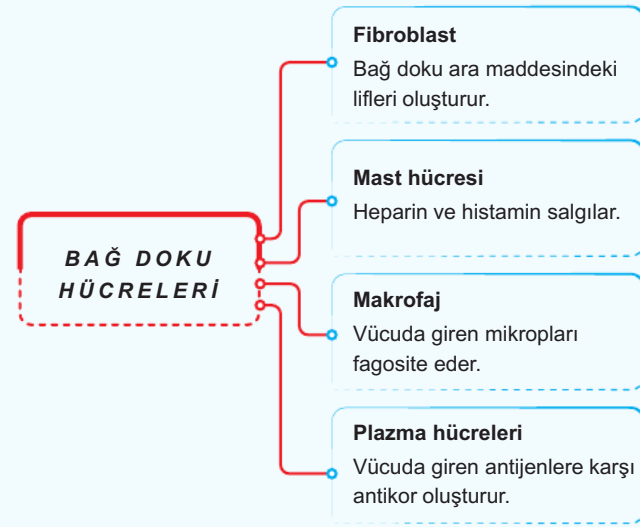
Alt deri (Dermis)

- Bağ dokudan oluşur. Yapısındaki kan damarları deriyi besler. Yapısında ter ve yağ bezleriyle çeşitli reseptörler bulunur.
- Derideki mekanoreseptörlerden Meisner cisimcikleri ve Merkel diskleri dokunmada; pacini cisimciği ise basınca duyarlıdır.
- Termoreseptörlerden krause cisimciği soğuğu; Ruffini cisimciği ise sıcaklığı algılar.
- Deri organizmayı ultraviyole ışınlarına, kimyasal maddelere ve fiziksel etkilere karşı korur. Mikroorganizmaların vücuda girmesini önler. Terlemeyle vücut sıcaklığının düzenlenmesinde görev yapar.

Not:

Bağ Doku

- Temel görevi doku ve organları birbirine bağlamaktır. Bunu yapısında bulunan kollajen ve elastin fibriller ile gerçekleştirir. Kan damarlarına sahiptir.
- Bağ dokuda bulunan hücre tipleri ve görevleri şöyledir:



B Ö L Ü M 03

 DUYU ORGANLARI

ÜçDört
Bes

1. Hayvanlarda bulunan bağ doku; fibroblast, mast hücresi, makrofaj ve plazma hücrelerinden meydana gelir.

Buna göre hayvanlardaki bağ doku;

- I. vücudun mikroorganizmalara karşı savunulması,
- II. doku ve organların birbirine bağlanması,
- III. hücrelere gerekli olan oksijenin taşınması ve hücrelerdeki metabolizma artıklarının uzaklaştırılması

görevlerinden hangilerini yerine getirilebilir?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) I ve II E) Yalnız III

3. Deride bulunan temel bağ dokusu hücreleri ve görevleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Fibroblast	Protein yapıdaki bağ doku liflerini oluşturur.
Plazma hücreleri	Antikor üreterek vücut savunmasında rol oynar.
Mast hücreleri	Kanın damar içinde pıhtılaşmasını engelleyen heparin maddesini üretir.
Makrofajlar	Dokular arasında dolaşarak ölü hücreleri ve mikroorganizmaları yok eder.
Melanositler	Sentezledikleri melanin pigmenti ile bulundukları dokuya renk verir.

Bu tabloya göre, temel bağ doku deriye;

- I. uyarıları alarak sinir hücrelerine aktarma,
- II. bağışıklık sistemine yardımcı olma,
- III. çekme, gerilme ve basınca dayanıklı hale getirme,
- IV. güneşten gelen zararlı ışıklardan içteki dokuları koruma

özelliklerinden hangilerini kazandırır?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

2. İnsan vücudunda;

- I. çevreden gelen uyarıları almak için özelleşen,
- II. tükürük ve gözyaşı bezi gibi yapılardan vücut boşluğuna salgı gönderen,
- III. organların iç yüzeyini örten

görevlerini yerine getiren epitel doku çeşitleri aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	I	II	III
A)	Duyu	Örtü	Salgı
B)	Duyu	Salgı	Örtü
C)	Örtü	Duyu	Salgı
D)	Örtü	Salgı	Duyu
E)	Salgı	Örtü	Duyu

4. İnsanda alt deride;

- I. reseptörler,
- II. sinir uçları,
- III. korun tabakası

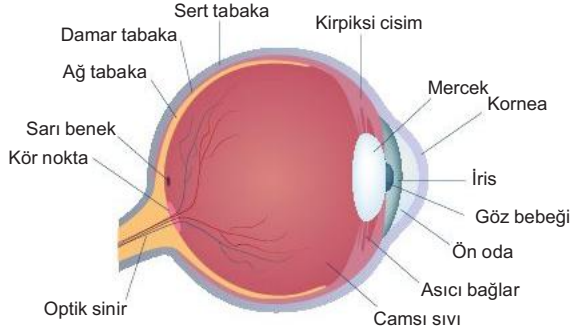
yapılarından hangileri bulunmaz?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III



2. Göz

- Görme organı olup göz küresi ve yardımcı yapılardan meydana gelir. Göz küresi sert tabaka, damar tabaka ve ağ tabaka olmak üzere üç tabakadan oluşur.



Sert tabaka (Sklera)

- Gözü dıştan saran bağ dokudan yapılmış koruyucu tabakadır. Gözün beyaz kısmıdır. Göz yuvarlağının ön kısmında incelenerek saydam tabakayı (kornea) oluşturur. Saydam tabaka göze gelen ışığı ilk defa kıran ve gözün iç kısımlarına iletilmesini sağlayan yapıdır.

Damar tabaka

- Gözü besleyen damarları taşır. Gözün ön kısmında kalınlaşarak mercekleri tutan askıları ve irisi oluşturur. İris göze rengini veren kısımdır. Ortasında göz bebeği bulunur. İris yapısındaki düz kaslarla göz bebeğinin büyüüp küçülmesini sağlayarak göze giren ışık miktarını ayarlar. Göz bebeği zayıf ışıkta büyür, kuvvetli ışıkta küçülür.

Göz merceği

- İnce kenarlı saydam bir mercektir. Göz bebeğinden gelen ışınları kırarak görüntünün ağ tabaka üzerine düşmesini sağlar. Göz merceği yakına bakıldığında şişkinleşir, uzağa bakıldığında inceler. Böylelikle görüntünün ağ tabakaya düşürülmesi sağlanır ve net görme gerçekleşir. Buna **göz uyumu** denir.

Ağ tabaka (Retina)

- Işığa duyarlı fotoreseptörlerin ve görme sinirlerinin bulunduğu bölgedir. Retinada bulunan fotoreseptörler koni ve çubuk hücreleri olmak üzere iki çeşittir.

Çubuk hücreler

- Zayıf ışıkta cisimlerin şeklini algılamayı sağlar. Ağ tabakanın çevresinde yoğun olarak bulunur.

- Çubuk reseptörlerin ışığa duyarlılığını artıran madde rodopsindir. Rodopsin, opsin proteini ile A vitamininden oluşur. Bu nedenle A vitamini eksikliğinde gece körlüğü meydana gelir.

Koni hücreler

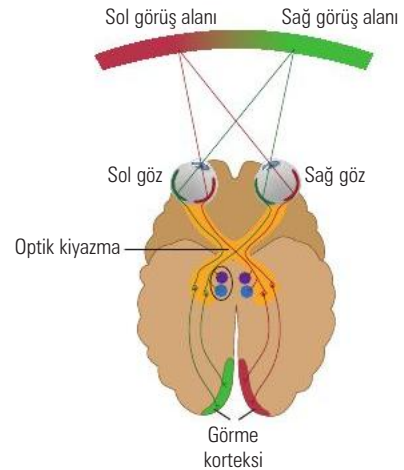
- Bol ışıkta renkli ve net görmeyi sağlar. Ağ tabakanın merkezinde yoğun olarak bulunur. En yoğun oldukları yer sarı benektir. Sarı benek net görüntünün oluştuğu bölgedir. Kırmızı, yeşil ve mavi olmak üzere 3 çeşit koni reseptörü bulunur. Bu reseptörlerden birkaçı birlikte çalıştığında diğer renkler algılanır.

Not:

Optik sinir adı verilen görme sinirlerinin göz küresinden çıktığı noktada fotoreseptör bulunmaz. Bu noktaya **kör nokta** denir. Her iki gözden gelen optik sinirlerin birleştiği beyin kabuğundaki bölgeye **optik kiyazma** denir.

Görme Olayı

- Cisimden yansıyan ışık ışınları saydam tabakada kırılarak retina üzerine görüntü ters olarak düşürülür. Koni ve çubuk hücreleri görme sinirlerini uyararak impuls oluşturur. Oluşan impuls beyin kabuğundaki merkeze gelip düz olarak algılanır.



1. İnsanda, görme olayının gerçekleşmesi sırasında görev alan bazı yapılar aşağıda verilmiştir.

- I. Saydam tabaka
- II. Beyin
- III. Göz bebeği
- IV. Göz merceği
- V. Sarı benek

Bir cismin görüntüsünün algılanması sürecinde bu yapıların görev alma sırası aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) IV - I - III - V - II
- B) I - III - IV - V - II
- C) I - II - III - V - IV
- D) III - IV - I - V - II
- E) III - V - I - II - IV

2. İnsanda gerçekleşen göz uyumunda;

- I. göz merceği,
- II. kornea,
- III. retina

yapılarının hangilerinde değişiklik meydana gelmesi beklenir?

- A) I ve III
- B) II ve III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız III
- E) I ve II

3. Uzun süre aydınlık ortamda bulunduktan sonra, ışığın yetersiz olduğu bir ortama girilirse belirli bir süre görme olayı gerçekleşmez.

Bu durumun temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Göz merceğinin göz uyumunu gerçekleştirememesi
- B) Göz bebeğinin kısa sürede genişleyememesi
- C) Koni reseptörlerinin uyarılamaması
- D) Görüntünün sarı benekte oluşamaması
- E) Fotoreseptörlerde oluşan impulsun optik sinirlere aktarılamaması

4. Gözün damar tabakasında, siyah pigment maddelerini taşıyan hücreler bulunur. Bu hücrelerin ürettiği melanin maddesi sayesinde, damar tabakanın iç yüzeyinde karanlık bir ortam oluşturulur.

Damar tabakada bulunan bu siyah bölge görme olayına,

- I. gözde bulunan reseptörlerin, mor ötesi ve kızılötesi ışık uyarılarını da algılayabilmesi,
- II. kornea ve mercede kırılan ışık ışınlarının retina üzerinde uygun yerlere düşürülmesi,
- III. cisimlerden gelen ışınların algılanarak, göz sinirlerine aktarılması,
- IV. fazla ışığın emilerek, göz içi yansımaların önlenmesi

yararlarından hangilerini sağlayabilir?

- A) Yalnız IV
- B) II ve III
- C) I ve IV
- D) II ve IV
- E) I, II ve IV

5. I. Retina
II. Göz merceği
III. Göz bebeği
IV. Kornea

İnsan gözünde bulunan yukarıdaki kısımlardan hangileri ışığın kırılmasını sağlar?

- A) I, II ve IV
- B) I, II ve III
- C) I ve II
- D) III ve IV
- E) II ve IV

6. Uzaktaki bir cismi net bir şekilde gördükten sonra yakındaki bir cisme bakan ve cismi net şekilde gören bir insanın gözünde;

- I. göz merceğinin şişkinleşmesi,
- II. göz bebeğinin küçülmesi,
- III. göz merceğinin yassılaşması,
- IV. göz bebeğinin büyümesi

değişikliklerinden hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?

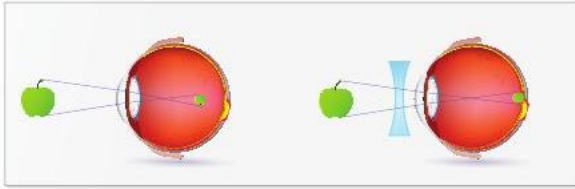
- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve IV
- D) II ve III
- E) III ve IV

**Göz Kusurları**

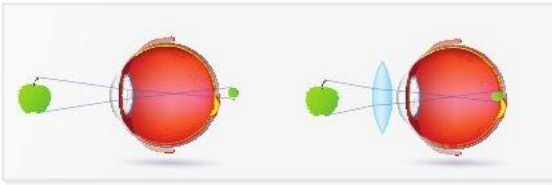
- Göz merceğinde ya da göz küresinde doğuştan var olan ya da sonradan meydana gelen bozulmalar göz kusurlarına neden olur.

Miyop

- Göz yuvarlağının önden arkaya doğru çapının normalden daha uzun olmasıdır. Mercek normalden şişkindir (kırıcılığı fazladır). Görüntü retinanın önünde oluşur. Uzağı net göremezler. Kalın kenarlı mercek kullanılarak net görme sağlanır.

**Hipermetrop**

- Göz yuvarlağının önden arkaya doğru çapının normalden daha kısa olmasıdır. Mercek normalden incedir (kırıcılığı azdır). Görüntü retinanın arkasında oluşur. Yakını net göremezler. İnce kenarlı merceklerle net görme sağlanır.

**Astigmatizm**

- Göz merceği ya da korneada oluşan pürüzlü yüzeylerden dolayı ışınlar retinaya dağınık olarak düşer. Cisimler bulanık görünürler. Özel ayarlı silindirik mercekler kullanılarak net görme sağlanır.

Presbitlik

- Göz merceğinin esnekliğini kaybetmesi ve gözün uyum yeteneğinin azalmasıyla ortaya çıkar.

Şaşılık

- Göz kaslarının uyumlu kasılmamasından dolayı gözlerin farklı yönde hareket etmesiyle oluşur.

Katarakt

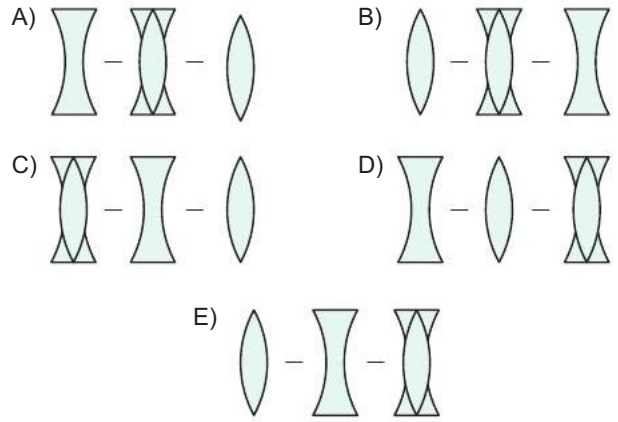
- Göz merceğinin saydamlığının kaybolması sonucu bulanık görmeye neden olan göz kusurudur.

- Bazı göz kusurlarında, ışığın kırılmasını düzenleyip, net görüntü oluşturmak amacıyla değişik tipte mercekler kullanılır.

Buna göre;

- miyop,
- hipermetrop,
- astigmat

görme kusurlarının düzeltilmesi için kullanılması gereken mercek tipleri aşağıdaki seçeneklerin hangisinde sırasıyla verilmiştir?



- Lokantada yemek yiyen Ömer, sağlıklı bir insanın görebileceği uzaklıktaki duvar saatine baktığında, rakamları göremediğini fark ediyor.

Arkadaşı Mustafa'ya sorduğunda ise, Mustafa rakamları birbirine karıştırdığını söylüyor.

Bu iki arkadaşın göz kusurları, hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

	Ömer	Mustafa
A)	Miyopluk	Renk körlüğü
B)	Hipermetropluk	Astigmatlık
C)	Miyopluk	Astigmatlık
D)	Hipermetropluk	Presbitlik
E)	Miyopluk	Hipermetropluk

3. Miyop göz kusuru ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Kalın kenarlı mercek kullanılarak düzeltilir.
- B) Görüntü retinanın önünde oluşur.
- C) Göz merceği normalden daha kalındır.
- D) Uzaktaki cisimler net olarak görülemez.
- E) Göz yuvarlağının önden arkaya doğru çapı normalden daha kısadır.

4. Göz merceğinden kaynaklanan görme kusuruna sahip üç bireyde görüntünün retinada oluştuğu noktanın merceğe olan uzaklığı aşağıdaki grafikte ifade edildiği gibi olmuştur.



Bu bireylerin görme kusurları aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir? (N: normal mesafe)

	1	2	3
A)	Miyop	Hipermetrop	Astigmat
B)	Miyop	Astigmat	Hipermetrop
C)	Hipermetrop	Miyop	Astigmat
D)	Hipermetrop	Astigmat	Miyop
E)	Astigmat	Miyop	Hipermetrop

5. Aşağıdakilerden hangisi X kromozomunda çekinik bir genle taşınan kalıtsal bir hastalıktır?

- A) Renk körlüğü
- B) Presbitlik
- C) Katarakt
- D) Şaşılık
- E) Göz tansiyonu

6. Aşağıda kusurlu bir göz ve bu göz kusurunun düzeltilmiş hali gösterilmiştir.



Bu göz kusuru ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Göz merceği normalden daha şişkin olabilir.
- B) Görüntü retinanın önünde oluşur.
- C) Göz yuvarlağının önden arkaya doğru çapı uzamıştır.
- D) Bu göz kusuruna sahip kişiler yakını net göremez.
- E) Kalın kenarlı mercekten yapılmış gözlük kullanılarak net görme sağlanır.

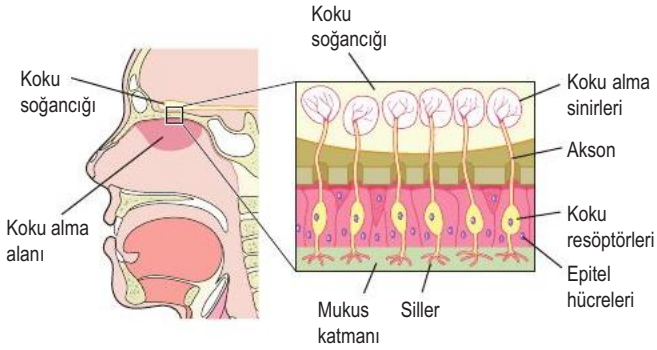
- 7.
 - Göz yuvarlağının optik eksen doğrultusunda uzaması sonucu bireyin uzağı görememesidir.
 - Cismin görüntüsü ağ tabakaya dağınık düştüğü için bulanık görme kusurudur.
 - Koni reseptörlerin görevini yerine getirememesine bağlı olarak ortaya çıkan kırmızı ve yeşil renkleri ayırt edememe kusurudur.
 - Göz merceğinin esnekliğinin azalmasının bağlı olarak yaşlılarda görülen göz kusurudur.

Aşağıdaki göz kusurlarından hangisinin özelliği yukarıda verilmemiştir?

- A) Renk körlüğü
- B) Astigmatizm
- C) Presbitlik
- D) Miyopluk
- E) Hipermetropluk

**3. Burun**

- Koku duyusunu algılayan organımızdır.
- Burun boşluğunun üst kısmında koku alma alanı olan sarı bölge vardır.
- Bu bölgede bol miktarda koku reseptörleri vardır.
- Sinir hücrelerinin genişlemiş dendritlerine **koku çomakçıkları** denir.



- Burunda kimyasal yolla uyarılan reseptörler bulunur.
- Kokunun algılanabilmesi için koku veren kimyasal maddelerin mukus içinde çözünmesi gerekir.
- Oluşan impulslar önce koku soğancığına uğrar, oradan da talamusa uğramadan beyin kabuğundaki koku merkezine iletilir ve koku algılanır.
- Koku alma duyusu çabuk yorulur. Bu durum, insanları kötü kokuların uzun süreli algılanmasından korur.
- Koku sinirleri talamusa uğramaz.

4. Dil

- Tat alma organımızdır.
- Papillada bulunan tat tomurcukları ile tadın algılanması sağlanır.
- Tat veren maddelerin tükürük sıvısında erimesiyle tat tomurcukları uyarılır.
- Tat tomurcuklarındaki sinirlerde impuls başlar.
- Bu impulslar talamus üzerinden beyin kabuğuna taşınarak tat algılanır.
- Tadın algılanmasında kokunun önemi büyüktür.
- Tüm tat reseptörleri dilin her tarafında bulunmasına rağmen farklı tatları algılayan tat tomurcukları dilin belirli bölgelerinde özellikle yoğunlaşmışlardır.

1. Parfümün kokusunu alan Ahmet ile salatanın tadını alan Merve’de bu duyuların alınması ve değerlendirilmesi sürecinde,

- uyarıya yol açan molekülün sıvı içinde çözünmesi,
- oluşan uyarıların talamusta sınıflandırılması,
- uyarıların beyin kabuğunda değerlendirilmesi,
- uyarıların sinir hücreleri tarafından alınması

olaylarından hangileri ortak olarak gerçekleşir?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) III ve IV E) I, II ve III

2. İnsanlarda beş duyu organı ile ilgili;

- sarı bölge,
- tat tomurcukları,
- korti organı,
- sarı benek

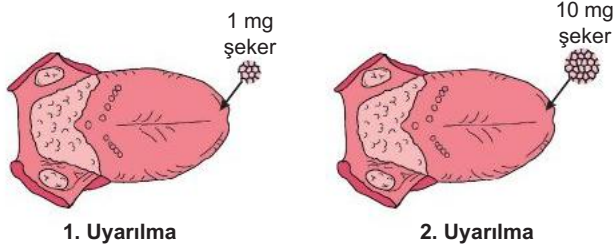
yapılarından hangilerindeki reseptörler kimyasal uyarılara cevap verir?

- A) II ve IV B) II, III ve IV C) Yalnız I
D) I ve II E) II ve III

3. Bir bilim insanının kurduğu “Burunda bulunan koku reseptörleri çabuk yorulurlar.” hipotezine, aşağıdaki bulgulardan hangisi kanıt olarak gösterilebilir?

- A) Bir kokunun bulunduğu ortamda, belli süre sonra bu kokunun algılanmaması
B) Koku moleküllerinin kimyasal olarak algılanması
C) Nezle olan insanda koku kaybının olması
D) Koku kaybı yaşayan insanların tatları yeterince alamaması
E) Aynı anda, birkaç tane kokunun algılanamaması

4. Bir kişinin dili farklı zamanlarda, aynı maddenin farklı miktarları ile şekildeki gibi uyarılıyor.

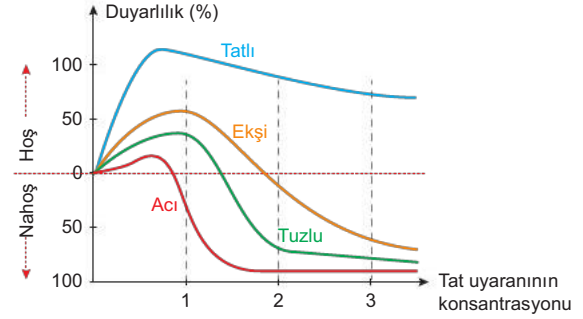


Bu iki uyarılma, aşağıdakilerden hangisi bakımından farklılık göstermez?

- A) Beyne iletilen impuls sayısı
- B) İmpulsların taşınması sırasında, sinapslardan salgılanan aracı madde miktarı
- C) Dildeki duyu almaçlarını uyaran molekül sayısı
- D) Dilde uyarılan duyu almacı sayısı
- E) İmpulsların beyne taşınma hızı

6. Tat uyarılarının konsantrasyonuna bağlı olarak algılanması hoş ve hoş olmayan türde olabilmektedir.

Aşağıdaki grafik dört tat uyarısının konsantrasyonuna bağlı algılanış biçimlerini göstermektedir.



Grafikteki bilgilere dayanarak aşağıdaki yargılardan hangisine varılabilir?

- A) Tuzlu uyarısının bütün konsantrasyonları hoştur.
- B) Belirli bir konsantrasyona kadar acı uyarı hoş olarak algılanır.
- C) Tatlı uyarının konsantrasyonu arttıkça hoş algılanma oranı da sürekli artar.
- D) Ekşi uyarısının hiçbir konsantrasyonu hoş değildir.
- E) Konsantrasyonu 2 birim olan bütün uyarılar hoş olmayan biçimde algılanır.

5. İnsanda duyu organlarından gelen sinirler talamustan geçerek beyin kabuğuna iletilir.

Buna göre;

- I. işitme,
- II. görme,
- III. koku alma,
- IV. tatma

duyularından hangilerinin sinirleri talamustan geçtikten sonra beyin kabuğunda değerlendirilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I, II ve IV
- E) I, II, III ve IV

7. Tat ve koku duyuları için

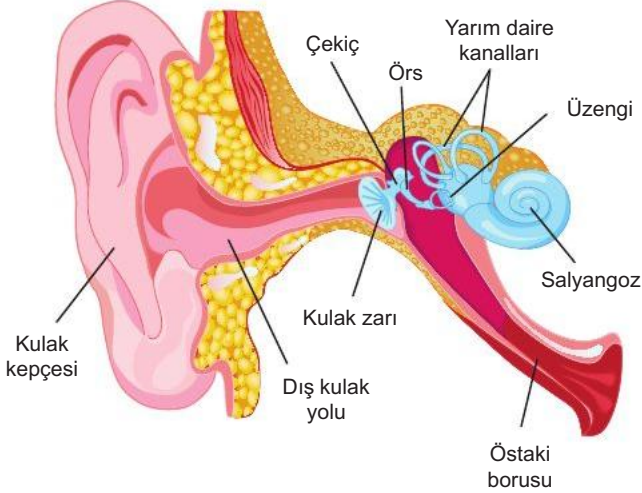
- I. reseptörlerinin kimyasal uyarılarla uyarılması,
- II. impulslarının talamusta sınıflandırılarak ilgili duyu merkezine gönderilmesi,
- III. impulslarının beyin kabuğunda değerlendirilmesi

özelliklerinden hangileri ortaktır?

- A) I ve III
- B) II ve III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız II
- E) I, II ve III

5. Kulak

- İşitme ve denge organı olan kulak üç kısımdan oluşur.



a. Dış Kulak

- Kulak kepçesi ve kulak yolundan oluşur. Kulak zarıyla sonlanır. Kulak kepçesi ses dalgalarını toplar ve sesin geldiği yönün belirlenmesinde rol oynar. Dış kulak ile orta kulak arasında gergin bir zar olan kulak zarı ses dalgalarını ses titreşimlerine dönüştürerek orta kulaktaki kemiklere iletir.

b. Orta Kulak

- Çekiç, örs ve üzengi kemiklerinin bulunduğu bölümdür. Bu kemikler ses titreşimlerini güçlendirerek oval pencereye iletir. Orta kulak, östaki borusuyla yutağa bağlanır. Östaki borusu kulak zarını basınç değişimlerine karşı korur. Östaki borusunun yutak kısmında kişinin kendi sesinden rahatsız olmasını önleyen kapakçık bulunur.

c. İç Kulak

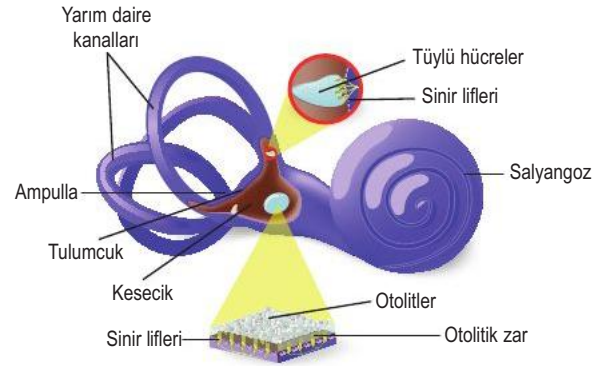
- İşitmede görevli salyangoz ve dengede görevli yarım daire kanallarından oluşur.
- Salyangoz helezon şeklinde kıvrılmış içi sıvı dolu kanallar sistemidir.
- Vestibular kanal oval pencereye timpanik kanal yuvarlak pencereye açılır. Kohlear kanalın tabanındaki temel zar üzerinde korti organı bulunur. Ses titreşimlerine duyarlı mekanoreseptörler buradadır. Mekanoreseptörler çatı zarı ile bağlantılıdır.

İşitme Olayı

- Ses dalgalarının kanallarda sıvı dalgalarına, reseptör ve duyu sinirleri aracılığıyla da elektriksel dalgalara dönüşmesi esasına dayanır.
- Kulak kepçesiyle toplanan ses dalgaları, kulak yolundan geçerek kulak zarında ses titreşimlerine dönüşür. Kulak zarında oluşan ses titreşimleri çekiç, örs, üzengi kemiklerine ve oval pencereye ulaşır. Ses titreşimleri vestibular kanal içindeki sıvıda basınç dalgaları oluşturur. Bu dalgalar, timpanik kanalı geçerek yuvarlak pencereye çarpar ve sönümlenir. Bu durum, yeni gelen ses titreşimlerini duyabilmek için iç kulağı yeniden hazır hâle getirir.
- Vestibular kanaldaki basınç dalgaları, kohlear kanalı ve temel zarı aşağı doğru iterek onların titreşmesini sağlar. Bu hareket, reseptörlerin çatı zara sürtünmesine ve eğilmesine yol açar. Bu dur, reseptörlerde impuls oluşmasını sağlar. Duyu sinirleri, oluşan impulsı alır, önce talamusa sonra beyin kabuğundaki işitme merkezine iletir. İşitme merkezine gelen impuls ses olarak algılanır.

Denge

- İç kulaktaki yarım daire kanalları ile tulumcuk ve kesecik denilen yapılar dengenin sağlanmasında etkilidir.
- Tulumcuk ve kesecik yer çekimine karşı yapılan hareketlerde vücudun konum değişikliklerinin algılanmasını sağlarken yarım daire kanalları dönme hareketi ile oluşan konum değişikliklerini algılar. Her iki durumda da reseptörlerin oluşturduğu impuls uç beyne ve beyinciğe iletilir. Vücudun yatay veya dikey pozisyonu ayarlanarak denge sağlanır.



İç kulakta denge organının yapısı

- Tulumcuk ve kesecikte tüyler, jelatinimsi madde ve CaCO_3 yapılı otolit taşları görev yaparken yarım daire kanallarında tulumcuk ve kesecikten farklı olarak otolit taşları bulunmaz.

Not:

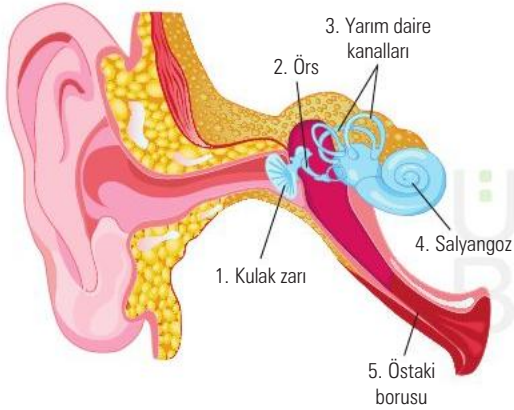
Bir süre kendi etrafında dönüp aniden hareketsiz kaldığında hâlâ dönüyormuş gibi hissedilmesinin nedeni yarım daire kanallarındaki endolenf sıvısının hareketine devam etmesidir. Sıvı hareket ettikçe reseptörler impuls oluşturmaya devam eder.

1. Kulak işitme olayı ile beraber vücut dengesinin sağlanmasında görev yapan bir duyu organıdır.

Aşağıdakilerin hangisinde kulağın, işitme ve denge reseptörlerini bulunduran kısımları birlikte verilmiştir?

- A) Korti organı – Yarım daire kanalları
B) Otolit taşları – Yarım daire kanalları
C) Kulak zarı – Östaki borusu
D) Salyangoz – Oval pencere
E) Çekiç, örs ve üzengi kemikleri – Kulak zarı

2. Aşağıdaki şekilde insan kulağının yapısı gösterilmiş ve bazı kısımları numaralanmıştır.



Ses titreşimlerini impulsa çevirerek işitme sinirlerine aktaran korti organı şekilde numaralanmış yapıların hangisinde bulunmaktadır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. Kulağa ait aşağıdaki yapı - görev eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?

- A) Otolit taşları – Ses titreşimlerini kuvvetlendirir.
B) Korti organı – Ses titreşimlerini impulsa dönüştürür.
C) Kulak zarı – Ses dalgalarını ses titreşimlerine çevirir.
D) Östaki borusu – Kulak zarının her iki tarafındaki hava basıncını dengeler.
E) Yarım daire kanalları – Dönme hareketi sırasında vücudun dengesinin sağlanmasında rol alır.

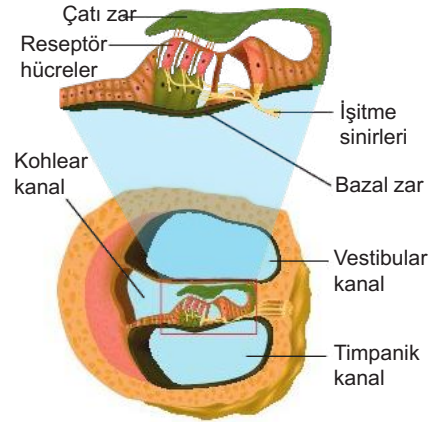
4. Kulak kepçesi ile toplanan ses dalgaları;

- I. orta kulak,
II. iç kulak,
III. dış kulak yolu

kısımlarının içinde aşağıda belirtilen ortamların hangilerinden geçerek korti organına ulaşır?

	I	II	III
A)	Sıvı	Katı	Gaz
B)	Katı	Sıvı	Gaz
C)	Katı	Gaz	Sıvı
D)	Gaz	Sıvı	Katı
E)	Gaz	Katı	Sıvı

5. Aşağıdaki şekilde iç kulaktaki salyangozun yapısı gösterilmiştir.



Bu yapılarla ilgili olarak,

- I. Orta kulak kemiklerinde ilerleyen ses enerjisi, oval pencere vasıtasıyla vestibular kanaldaki perilemf sıvısına aktarılır.
II. Kohlear kanalda yer alan korti organı endolenf sıvısında oluşan dalgalarla uyarılır.
III. Yuvarlak pencere, timpanik kanaldaki sıvı hareketlerini absorbe ederek aynı sesin yeniden algılanmasını engeller.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

KARMA SORULAR 1

DUYU ORGANLARI

1. Göz merceğinin kırıcılığının normalden daha az olmasıdır.
- Saydam tabakanın yüzeyindeki düzensiz kavislenmeden dolayı bulanık görme kusurudur.
- İlerleyen yaşa bağlı olarak göz merceği esnekliğinin azalmasıdır.
- Göz merceğinin saydamlığını kaybederek matlaşmasıdır.

Aşağıdaki göz kusurlarından hangisinin özelliği yukarıda verilmemiştir?

- A) Presbitlik B) Miyopluk C) Katarakt
- D) Hipermetropluk E) Astigmatlık

2. Aşağıdakilerden hangisi kimyasal uyarıları almak için özelleşmiş reseptörlere sahiptir?

- A) Serbest sinir uçları
- B) Tat tomurcukları
- C) Ağ tabaka
- D) Korti organı
- E) Yarım daire kanalları

3. Hayvanlardaki temel bağ doku ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Mikroplara karşı savunmada etkili olur.
- B) Hücreler arasındaki maddede lifler bulunur.
- C) Canlıdaki doku ve organları birbirine bağlar.
- D) Yapısında kılcal kan damarı bulunmaz.
- E) Kanın damar içinde pıhtılaşmasını engelleyen heparini üretir.

4. Aşağıdaki tabloda bazı hayvansal doku hücrelerine ait bilgiler verilmiştir.

Hücre tipi	Ürün – Etkinlik	İşlev
I	Lif ve ara madde üretimi	Yapısal
Makrofaj	Yabancı maddelerin fagositozu	II
Mast hücreleri	III	Düzenleyici olma

Buna göre, numaralandırılan yerlere gelmesi gereken bilgiler aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

I	II	III
A) Mast hücresi	Isı üretimi	Antikor üretimi
B) Fibroblast	Savunma	Heparin üretimi
C) Fibroblast	Savunma	Antikor üretimi
D) Lenfosit	Bağışıklık	Antikor üretimi
E) Fibroblast	Isı üretimi	Heparin üretimi

5. İnsandaki duyu organlarına ait bazı yapıların özellikleri şunlardır:

- Kulakta bulunan korti organı, ses titreşimlerinin algılanmasını sağlar.
- Burundaki koku soğancığı, koku uyarılarını algılayan duyuşal sinirleri içerir.
- Gözde bulunan reseptörler, ışık uyarısını sinirsel uyarıya (impuls) çevirebilir.
- Deride bulunan bazı reseptörler, basınç ve sıcaklık duyuşlarını algılayabilir.

Bu özellikler dikkate alındığında, belirtilen duyu organlarının reseptörleri için, aşağıdakilerden hangisi ortaktır?

- A) Kimyasal özellikteki maddelerle uyarılma
- B) Uyarıları beynin aynı merkezine götürme
- C) Eşik değeri ve üzerindeki uyarılarla uyarılma
- D) Doğrudan dış çevreye açık olma
- E) Bütün uyarı çeşitlerine duyarlı olma

6. Gol sonrası sevincini yaşayan İcardi ellerini kulaklarına götürerek taraftarına, “sizi yeterince duyamıyorum” mesajı veriyor.



İcardi taraftarın tezahüratını gerçekten yeterince duyamıyor olsaydı kulağındaki;

- I. kulak zarı,
- II. östaki borusu,
- III. salyangoz,
- IV. yarım daire kanalları

yapılarından hangilerinin hasar gördüğü düşünülürdü?

- A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I ve III
D) II ve III E) II ve IV

7. İnsanlarda koku ve işitme duyularından gelen impulslar, merkezi sinir sistemine ait;

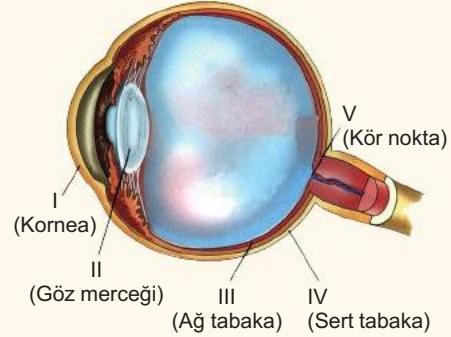
- I. hipotalamus,
- II. beyincik,
- III. beyin kabuğu,
- IV. talamus

kısımlarının hangilerinde ortak olarak değerlendirilir?

- A) III ve IV B) II ve IV C) Yalnız III
D) I ve IV E) II ve III

ÖSYM KÖŞESİ

8. Aşağıdaki şekilde insan göz küresinin kesiti verilmiştir.



Işığa duyarlı almaçların bulunduğu bölge şekilde hangi numara ile gösterilmiştir?

- A) I B) II C) III D) IV E) V
2015 - YGS

9. İnsandaki deri hem duyu organı olarak çalışan, hem de birçok başka görevi üstlenmiş olan bir organdır.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi derinin görevlerinden değildir?

- A) Renk pigmentleri sayesinde, bazı zararlı ışınların vücuda girişini engeller.
- B) Bazı antikorları üreterek, bağışıklığın kazanılmasında etkili olur.
- C) Salgıladığı ter, yağ ve asitlerle mikropların vücuda girişini engeller.
- D) Bir miktar gaz alış verişi yaparak, solunum sistemine yardımcı olur.
- E) Bazı tuzları ve ürik asiti terle birlikte atarak boşaltım sistemine yardımcı olur.

KARMA SORULAR 2

DUYU ORGANLARI

1. İnsanlarda bulunan tat duyusu yardımıyla, aşağıdaki faydalardan hangisi sağlanmış olmaz?

- A) Toksik (zehirli) maddelerin vücuda girişinin engellenmesi
- B) Midenin; mukus, asit ve hormon salgılaması için uyarılması
- C) Beslenmenin kontrol edilmesi
- D) Tükürük ve diğer salgıların düzenlenmesi
- E) Bağışıklık sistemine yardım edilmesi

2. I. Desteklik sağlama
II. Emilimi gerçekleştirme
III. Koruma
IV. Salgı yapma

Epitel doku yukarıda verilen görevlerden hangilerini gerçekleştirmez?

- A) III ve IV
- B) I, II ve IV
- C) Yalnız I
- D) Yalnız II
- E) Yalnız III

3. İnsanda göz uyumuyla ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Mercek kaslarının kasılıp gevşemesiyle sağlanır.
- B) Odak uzaklığı değiştirilir.
- C) Görüntü sürekli ağ tabaka üzerine düşürülür.
- D) Yakındaki bir cisme bakarken kirpiksi kaslar kasılır.
- E) Uzaktaki bir cisme bakarken göz merceği kalınlaşır.

4. Duyu organlarına ait aşağıdaki yapıların hangisinde, organın görevine ait reseptör bulunur?

- A) Orta kulak
- B) Kulak zarı
- C) Mercek
- D) Kör nokta
- E) Alt deri

5. İnsanda, gözü oluşturan damar tabaka, göz yuvarlağının arka yüzeyinde, siyah pigmentler taşıyan hücreler içerir.

Bu siyah tabakanın (karanlık odanın), göze sağladığı en önemli fayda aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Göze giren fazla ışığı emerek, göz içi yansımaları önleme
- B) Gözü bazı dış etkenlerden ve darbelerden koruma
- C) Göze gelen ışınların ağ tabakaya düşmesini sağlama
- D) Işınların kırılarak, retinada (görme merkezinde) uygun yere düşmesini ayarlama
- E) Göz merceğinin odak noktasını görüntüye göre ayarlama

6. Duyu organları ve bulundurdıkları reseptörler ile ilgili,

- I. Bazı reseptör çeşitleri, birden fazla duyu organında bulunabilir.
- II. Duyu organlarıyla alınan tüm uyarılar, talamustan geçtikten sonra beyin kabuğuna iletilir.
- III. Bazı duyu organları bir çeşitten fazla uyarana duyarlıdır.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve III
- B) II ve III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız II
- E) I ve II

7. Dil ve deride bulunan duyu reseptörleri;

- I. mekanik,
- II. kimyasal,
- III. sıcaklık

şeklindeki uyarı çeşitlerinden hangilerini ortak olarak algılar?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) I ve II

8. İnsan derisi ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Alt deride ter bezleri ve yağ bezleri bulunur.
B) Üst deride keratinleşmiş hücreler bulunabilir.
C) Keratinli hücreler basınç ve çarpma gibi mekanik etkilere karşı deriyi korur.
D) Üst deride çeşitli duyu almaçları bulunur.
E) Üst deride kan damarları ve sinirler yoktur.

9. Tadın algılanması için besinlerin;

- I. enerji verici olması,
- II. tat tomurcuğundaki reseptörleri uyarması,
- III. küçük molekül (monomer) olması,
- IV. tükürük sıvısında çözünmesi

özelliklerinden hangilerine sahip olması zorunludur?

- A) II ve IV B) III ve IV C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

10. Epitel dokuyla ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Hücrelerinin beslenmesi ve atık maddelerinin uzaklaştırılması difüzyonla sağlanır.
B) Kan hücresi üretir.
C) Sindirimde görev yapan bazı enzimleri salgılar.
D) İnce bağırsak ve böbreklerde emilim görevi yapar.
E) Salgılarıyla organizmanın iç dengesini sağlar.

11. Aşağıdaki duyu organlarından hangisinde gerçek anlamda reseptör bulunmayıp sinir hücrelerinin dendritleri bu görevi üstlenmiştir?

- A) Göz B) Kulak C) Burun
D) Dil E) Deri

12. İnsanda, duyu organlarıyla çevresel etkilerin alınması ve değerlendirilmesi sürecinde;

- I. uyartı (implus) oluşumu ve iletimi sırasında, nöron zarlarında meydana gelen değişimler,
- II. alınan uyartıların talamustan geçerek beyin kabuğuna iletilmesi,
- III. impulsların beyin kabuğunda değerlendirilmesi
- IV. reseptör (alıcı) hücrelerin eşik değerindeki etkilerle uyarılması

faktörlerinden hangileri, bütün duyu organları için ortaktır?

- A) I, III ve IV B) II, III ve IV C) I ve II
D) II ve III E) I ve IV

KARMA SORULAR 3

DUYU ORGANLARI

1. İnsan derisinin;

- çeşitli uyarıları alabilecek şekilde özelleşmiş reseptörler bulundurma,
- keratinleşmiş hücre tabakasıyla vücudu fiziksel etkilerden koruma,
- ter ve yağ gibi maddeleri üretme,
- deriye renk veren melanin pigmentlerini sentezleme

özelliklerinden, hangileri üst deriye, hangileri ise alt deriye aittir?

	Üst deri	Alt deri
A)	I ve III	II ve IV
B)	Yalnız II	I, III ve IV
C)	I, II ve III	Yalnız IV
D)	I ve IV	II ve III
E)	II ve IV	I ve III

3.



Bu sorunun yöneltildiği öğrenci, aşağıdakilerden hangisini işaretlerse soruyu doğru cevaplamış olur?

- A) Astigmatizm B) Presbitlik C) Katarakt
D) Şaşılık E) Hipermetrop

2. İnsanda ve diğer memelilerde bulunan vücut örtüsü (deri), duyu organı olmanın yanında başka bazı görevler de üstlenmiştir.

Buna göre insan derisi;

- ısı, basınç ve dokunma duyularını alarak sinirlere aktarma,
- bazı yağlı ve asitli maddeleri vücut dışına salgılama,
- gerektiğinde ısı alma, gerektiğinde ise fazla ısıyı terleme yaparak atma,
- solunum gazlarının değiştirilmesini sağlama

görevlerinden hangilerini gerçekleştirirken ATP harcar?

- A) I, III ve IV B) I, II ve III C) I ve II
D) I ve III E) II ve IV

4.

Aşağıdaki tabloda farklı hücrelerdeki enerji dönüşümleri verilmiştir.

Hücre çeşidi	Enerji dönüşümü
Sinir hücresi	Kimyasal enerji → Elektrik enerjisi
Korti hücresi	Ses enerjisi → Mekanik enerji
Koni hücresi	Işık enerjisi → Elektrik enerjisi
Tat hücresi	Kimyasal enerji → Elektrik enerjisi

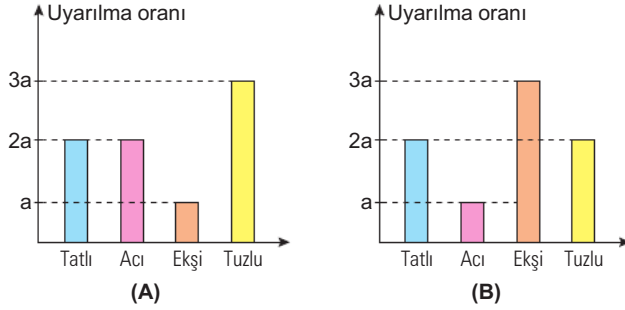
Bu tabloya göre,

- Farklı hücrelerde aynı enerji dönüşümü olabilir.
- Korti ve koni hücrelerinde tüketilen enerji miktarı tat hücresinden daha fazladır.
- Aynı hücrede farklı enerji çeşitleri aynı enerji çeşidine dönüşebilir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) I ve II

5. Dilin iki farklı bölgesinden (A ve B) alınmış tat tomurcuklarının, farklı uyarılara (tatlarla) verdiği tepkiler grafiklerde gösterilmiştir.



Bu bilgilere göre,

- Her iki tat tomurcuğu da tatlıya aynı şiddette tepki göstermektedir.
- Tat tomurcukları farklı tatlara farklı şiddetlerde tepki gösterebilir.
- A tomurcuğu acı ve tatlıya aynı şiddette tepki göstermektedir.

Yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) I ve II B) Yalnız II C) I, II ve III
D) Yalnız I E) Yalnız III

6. İnsanın kulağında bulunan bazı yapılar ve fonksiyonları ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

- A) Korti organı – Dengenin sağlanması
B) Çekiç, örs ve üzengi kemikleri – Ses dalgalarını kuvvetlendirme
C) Östaki borusu - Ses titreşimlerini impulsa dönüştürme
D) Yarım daire kanalları - İşitme
E) Oval pencere – Ses titreşimlerinin söndürülmesi

7. “İnsanda farklı duyu organları, benzer özellikteki uyarıları (etkileri) alacak şekilde özelleşmiştir.”

İnsandaki duyu organlarına ait;

- duyu organlarında bulunan reseptörlerin uyarılabilmesi için eşik değerinde bir uyarının gerekli olması,
- burun ve dilde bulunan reseptörlerin kimyasal uyarıları (etkileri) algılayacak şekilde özelleşmiş olması,
- deri ve gözden alınan uyarıların talamustan geçerek değerlendirme merkezine iletilmesi

Özelliklerinden hangileri bu hipotezi desteklemek için kullanılabilir?

- A) I ve II B) I ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

8. Derideki reseptörler ve görevleriyle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

- A) Pacini cisimciği - Soğuk
B) Ruffini cisimciği - Sıcak
C) Krause cisimciği - Basınç
D) Serbest sinir uçları - Dokunma
E) Meissner cisimcikleri - Ağrı

9. İnsandaki duyu organlarının tümü için;

- aynı özellikteki uyarılarla uyarılma,
- uyarıların beyin kabuğunda değerlendirilmesi,
- eşik şiddetindeki uyarılarla uyarılma,
- uyarıların elektrokimyasal olarak taşınması

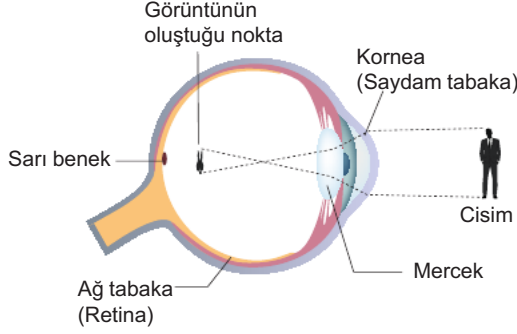
Özelliklerinden hangileri ortaktır?

- A) I, II ve IV B) II, III ve IV C) I ve II
D) I ve IV E) I, II ve III

KARMA SORULAR 4

DUYU ORGANLARI

1. Görme bozukluğuna sahip bir kişinin gözünde görüntünün oluşma yeri aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



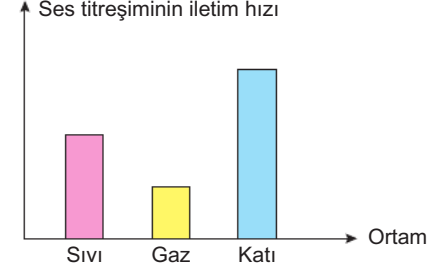
Bu kişideki görme bozukluğu için,

- Göz yuvarlağı asal eksen doğrultusunda uzamıştır.
- İnce kenarlı mercek kullanılarak net görme sağlanabilir.
- X kromozomu üzerinde çekinik gen ile aktarılan kalıtsal bir hastalıktır.
- Yakını net görür, uzağı net göremez.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve IV C) II ve III
D) I, II ve IV E) II, III ve IV

3. Ses dalgaları veya ses titreşimlerinin, üç farklı ortamdaki ilerleme hızları grafikte gösterilmiştir.



Buna göre, insan kulağının;

- orta kulak kemikleri,
- iç kulak kıvrımları,
- dış kulak yolu

kısımlarında, ses titreşimlerinin hızlıdan yavaşa doğru ilerlemesi, aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I - II - III B) II - I - III C) I - III - II
D) II - III - I E) III - I - II

2. İnsan derisinde;

- basınç,
- ağrı,
- sıcaklık

uyarılarından hangileri doğrudan sinir hücreleri tarafından algılanır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

4. Korti organı işlev görmeyen bir kişide aşağıdakilerden hangisinin olması beklenir?

- A) Dış ortamdaki ses dalgalarının kulak zarına iletimi engellenir.
B) Orta kulaktan iç kulağa ses dalgaları iletilmez.
C) İç kulakta işitme impulsu üretimi gerçekleştirilemez.
D) Yarım daire kanalları işlev göremeyeceği için denge kaybı olur.
E) Dış ortam ile orta kulak arasındaki hava basıncı ayarlanamaz.

ÖSYM KÖŞESİ

2022 - AYT

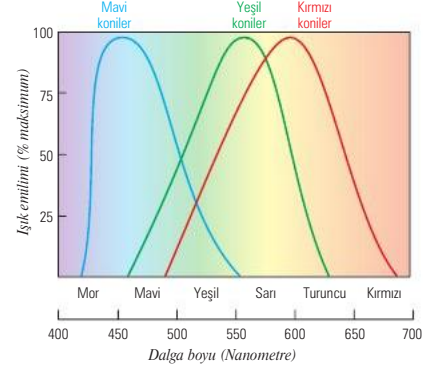
5. İnsan dilinin homojen olmayan tat duyarlılığı aşağıdaki gibidir.



Bu durumun temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dildeki duyu almaçlarının dilin farklı bölgelerinde farklı yoğunluklarda bulunması
- B) Tat moleküllerinin dildeki almaçlar üzerinde farklı oranda çözünmesi
- C) Tat moleküllerinin farklı sıcaklıklarda, farklı oranlarda çözünmesi
- D) Tat moleküllerinin dilin farklı bölgelerine ulaşması
- E) Farklı tatların beyin aynı merkezinde yorumlanması

7. İnsan gözünde renkli görmeyi sağlayan mavi, yeşil ve kırmızı renkleri algılayan koni hücrelerinin farklı dalga boylarındaki ışıkla uyarılma durumları aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Grafiğe bakılarak,

- I. Her bir rengin algılanmasında en az iki çeşit koni hücresi görev yapar.
- II. 500 nanometrelik dalga boyunda üç koni hücresi de etkindir.
- III. Turuncu rengin algılanmasında mavi koni hücreleri görev yapmaz.

yargılarından hangilerine varılabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

6. Dış ortamdan gelen ışınlar gözde ters görüntünün oluşumuna neden olur. Bu görüntü beyin kabuğunda düzeltilerek düz algılama sağlanır.

Bu olaylar sırasında aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

- A) Işığın neden olduğu impulsalar talamustan geçerek beyin kabuğuna ulaşır.
- B) Işınlar saydam tabaka (kornea) ve mercekten kırılarak sarı beneğe düşerler.
- C) Retinada koni ve çomak hücrelerinin her ikisi de görme olayında etkilidir.
- D) Göz merceğini kontrol eden kaslar, somatik sinirlerle denetlenir.
- E) Gözbebeği, iristeki kaslar sayesinde göze giren ışık miktarlarını ayarlar.

8. İnsanda, iki farklı duyu organında bulunan koku ve tat reseptörleri için;

- I. duyunun algılanabilmesi için, moleküllerin sıvı içinde çözünmesinin gerekliliği,
- II. eşik değerinin üzerindeki uyarılarla uyarılma,
- III. oluşan impulsaların önce talamusa ardından da beyin kabuğuna iletilmesi

özelliklerinden hangileri ortaktır?

- A) I ve III
- B) Yalnız III
- C) Yalnız I
- D) I, II ve III
- E) I ve II

1. Belirli bir zamanda, uyarının şiddetinde ve özelliğinde bir değişiklik olmadan, sürekli uyarılan bir duyu organı duyarlılığını kaybeder ve bu durum “duyusal uyum” olarak adlandırılır.

Aşağıdaki durumlardan hangisi “duyusal uyuma” örnek gösterilemez?

- A) Soğuk suda tutulan elin, ılık suya getirildiğinde sıcak olarak algılanması
- B) Bisiklet sürmeyi öğrenen birisinin, onu bir daha unutmaması
- C) Kolonyanın kokusunun ancak birkaç dakika etkin olarak alınabilmesi
- D) Giyilen elbisenin, cilde dokunduğunun hissedilmemesi
- E) Ocağa pişen yemeğin kokusunun bir süre sonra hissedilmez hale gelmesi

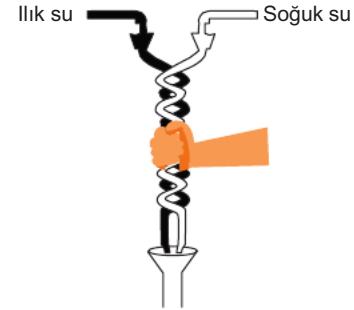
3. İnsanda, bir tadın algılanması;

- I. papillalardaki reseptörlerin uyarılması,
- II. tat sinirlerinin impulsları beyin kabuğuna doğru taşınması,
- III. impulsların beyin kabuğunda değerlendirilmesi
- IV. tat moleküllerinin tükürük sıvısında çözünmesi

olaylarının, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre gerçekleşmesiyle sağlanır?

- A) I - II - III - IV
- B) III - I - IV - II
- C) IV - I - II - III
- D) I - IV - II - III
- E) IV - II - III - I

4. Bilim insanı, sıcaklık duyusunun algılanma yöntemini anlamak için aşağıdaki düzeneği hazırlıyor.



Helezon boruların birinden ılık (20 – 25°C) diğerinden ise soğuk (0 – 5°C) su geçirilince, bilim insanı avucunun yandığını hissediyor.

Buna göre, bilim insanı sıcaklığın algılanmasıyla ilgili,

- I. Sıcaklık duyusunun alınabilmesi için, tek tip reseptörün (alıcının) uyarılması yeterli olur.
- II. Sıcaklığı algılayan reseptörlerin uyarılması, soğukluğu algılayan reseptörlerin çalışmasını engeller.
- III. Ilık ve soğuk alıcılarının aynı anda uyarılması sıcaklığın daha güçlü algılanmasını sağlar.

yargılarından hangilerine varabilir?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız II
- E) Yalnız III

2. Gözün yapısındaki çeşitli değişimler, görüntünün retina önünde veya arkasında oluşmasına yol açtığı için net görüntü meydana gelmez ve böyle durumlara göz kusurları denir.

Buna göre,

- I. Uzağı göremezler.
- II. Uzak veya yakın tüm cisimleri bulanık görürler.
- III. Görüntü retinanın arkasına düşer.
- IV. İnce kenarlı mercek kullanılarak net görme sağlanır.

ifadelerinden hangileri hipermetropluk için geçerlidir?

- A) I ve II
- B) I, II, III ve IV
- C) Yalnız III
- D) III ve IV
- E) I, II ve III



5. Derinin yapısında bulunan epitel doku hücreleri aralarında boşluk bırakmayacak şekilde dizilmişlerdir. Ayrıca bu yapının üzeri keratinleşmiş ölü hücrelerden oluşan bir tabaka ile kaplıdır.

Derinin yapısındaki epitel dokunun sahip olduğu bu özellikler organizmada;

- I. zararlı mikroorganizmaların vücuda girişinin engellenmesi,
- II. buharlaşma yoluyla sıvı kaybının azaltılması,
- III. besin emilimi yüzeyinin artırılması

görevlerinden hangilerinin gerçekleşmesinde etkili olur?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I ve II

6. Duyu organlarında bulunan reseptörler aldıkları uyarı çeşidine göre isimlendirilir. Aşağıdaki tabloda bazı duyu organlarının reseptörleri ile ilgili özellikler verilmiştir.

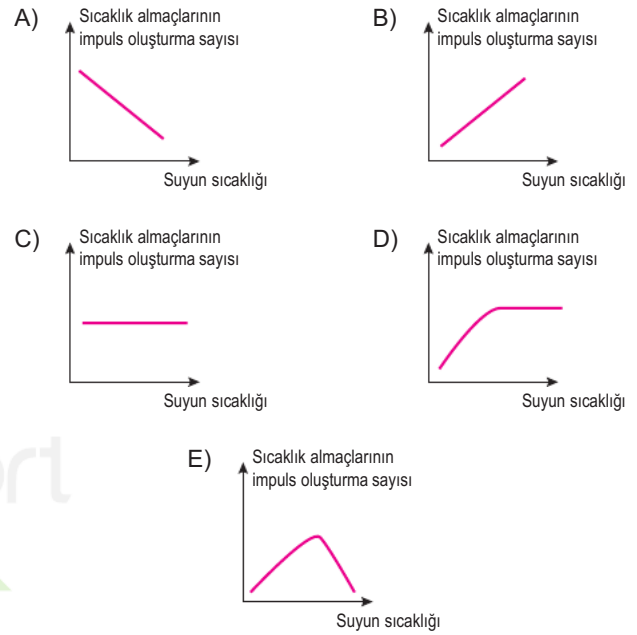
Uyarı çeşidi	Reseptör	Bulunduğu organ
1	Mekanoreseptör	Kulak
Kimyasal madde	Kemoreseptör	2
Işık	3	Göz
Sıcaklık	Termoreseptör	4

Tabloda numaralanmış yerlere gelmesi gerekenler aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	1	2	3	4
A)	Basınç	Göz	Fotoreseptör	Deri
B)	Ses	Burun	Fotoreseptör	Deri
C)	Işık	Dil	Mekanoreseptör	Kulak
D)	Dokunma	Göz	Fotoreseptör	Dil
E)	Ses	Burun	Termoreseptör	Burun

7. Derideki sıcaklık almaçları sıcak su ile uyarıldığında yüksek sayıda impuls oluşturmaya başlar. Ancak suyun sıcaklığı değişmezse bir süre sonra impuls oluşturma sayısı düşer. Bunun sonucunda su, bir süre sonra sıcak olarak algılanmaz. Suyun sıcaklığı artırılırsa sıcaklık almaçları yeniden yüksek sayıda impuls oluşturmaya başlar.

Buna göre; derideki sıcaklık almaçlarının impuls oluşturma sayısı ile suyun sıcaklığı arasındaki ilişki, aşağıdaki grafiklerden hangisi ile en iyi ifade edilir?



8. İnsan gözüne gelen ışık ışınlarının;

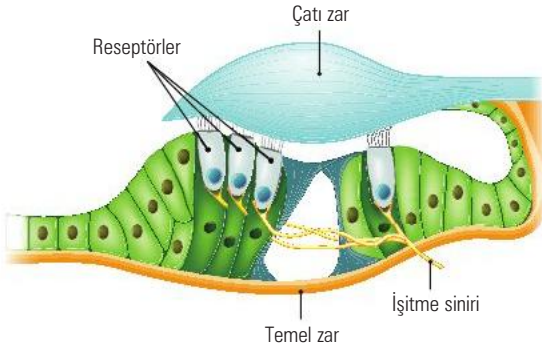
- I. göz merceği,
- II. saydam tabaka (kornea),
- III. camsı cisim

yapılarından geçme sırası aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I – II – III B) I – III – II C) II – I – III
D) II – III – I E) III – I – II

2020 AYT

1.



İşitmeyi sağlayan korti organı yukarıda gösterilmiştir.

Buna göre, işitme sırasında kortide meydana gelen;

- I. vestibular kanal içindeki perilenf sıvısında basınç dalgası oluşması,
- II. çatı zarın reseptör hücrelerin tüylerine temas etmesi,
- III. reseptörlerde oluşan uyarının işitme sinirlerine aktarılması

olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

- A) I - II - III B) I - III - II C) II - III - I
D) II - I - III E) III - I - II

2. Kulakta dengeyi sağlayan yapılarla ilgili,

- I. Dönme hareketi esnasında vücut pozisyonunun korunması yarım daire kanallarında hareket eden endolenf sıvısı ile sağlanır.
- II. Kesecik ve tulumcuk ile vücudun yer çekimine göre dikey düzlemde pozisyonunun ayarlanması sağlanır.
- III. İç kulakta kortide oluşan impulslar denge sinirlerine aktarılarak vücut duruşu düzelir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3.

Duyma yetisini kaybetmiş insanlara cerrahi müdahale ile kohlear implant takılarak duyma yetisi kazandırılabilir.



İki parçadan oluşan bu aygıt, sesleri algılayan, işleyen ve kodlayan dış mekanizma ile işitme sinirlerini uyaran bir iç mekanizmadan oluşur.

Buna göre, kohlear implant kullanan bir bireyde işitme sürecinde;

- I. ses dalgalarının kulak zarını titreştirmesi,
- II. orta kulak kemiklerinin uyarıyı oval pencereye aktarması,
- III. seslerin beyin kabuğunda yorumlanarak anlamlandırılması,
- IV. salyangozda sıvı dalgalarının tüylü hücreleri uyarması

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesine gerek yoktur?

- A) I ve II B) II ve III C) II ve IV
D) III ve IV E) I, II ve IV

B Ö L Ü M 04

DESTEK VE HAREKET SİSTEMLERİ

**DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ****İskelet Sistemi**

- Bu sistemin hareketi sağlama, organizmaya destek olma, vücudun ihtiyacı olan mineralleri depolama, iç organlara ve kaslara bağlanma yüzeyi sağlama, iç organları koruma, vücuda biçim verme ve kan hücrelerini üretme gibi görevleri vardır.
- İnsan iskeleti embriyonik dönemde kıkırdak dokudan, ergin dönemde ise kemik ve kıkırdak dokudan oluşur.

Kemik Doku

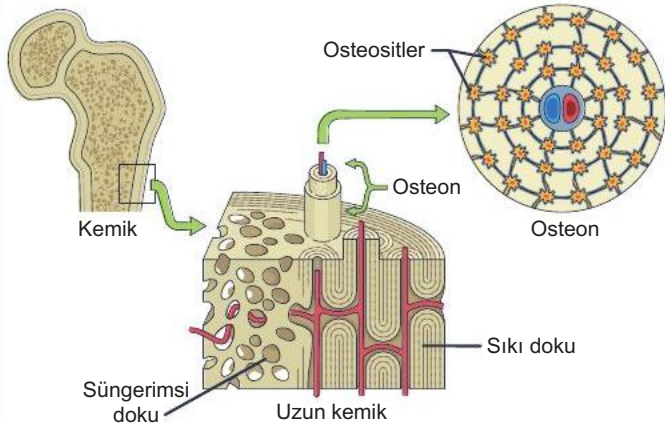
- Kemik doku hücrelerine **osteosit**, ara maddesine **osein** denir. Osteositler, lakün denilen boşluklar içinde yer alır ve ince uzantılarla birbiriyle bağlantı kurar.
- Osein organik kollajen lifler ile inorganik tuzlardan oluşur. Oseinde bulunan kalsiyum karbonat ve kalsiyum fosfat tuzları kemik dokuya sertlik kazandırır.
- İnsan kemikleri sıkı ve süngerimsi olmak üzere iki farklı kemik doku bulundurulur.

Süngerimsi Kemik Doku

- Küçük kemik plakaların birbirine boşluk bırakarak bağlanması nedeniyle gözenekli yapıya sahiptir. Süngerimsi kemik, bu sayede büyük baskılara dayanabilir. Süngerimsi kemiğin boşluklarında kırmızı kemik iliği bulunur. Kırmızı kemik iliğinde kan hücreleri üretilir. Süngerimsi kemik, uzun kemiklerin şişkin olan uç kısımlarıyla yassı ve kısa kemiklerin iç kısmında bulunur.

Sıkı kemik doku

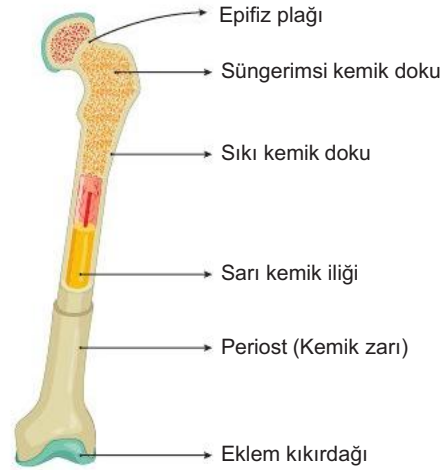
- Uzun kemiklerin gövde kısmıyla kısa ve yassı kemiklerin dış kısmında bulunur. Sıkı kemik doku osteon denilen birimlerden oluşur. Osteon, merkezi bir kanal çevresinde dairesel olarak sıralanmış kemik tabakalar ve tabakaların arasında konumlanmış hücrelerden oluşmuştur. Osteonun ortasında **Havers** kanalları bulunur. Havers kanallarını yatay olarak birbirine bağlayan kanallara **Volkman kanalları** denir. Bu kanallarda kan damarları ve sinirler bulunur.



- Kemikler şekillerine göre uzun, kısa, yassı ve düzensiz şekilli kemikler olmak üzere dört çeşittir.

Uzun kemikler

- Boyu eninden uzun olan kemiklerdir. Koldaki pazu kemiği ve bacaklardaki uyluk kemiği uzun kemiklere örnektir. Gövde kısmındaki boşlukta sarı kemik iliği bulunur. Sarı kemik iliği sadece uzun kemiklerin yapısında bulunur.
- Uzun kemiklerin baş kısmında kemiğin boyuna uzamasını sağlayan kıkırdak dokudan oluşmuş epifiz plağı vardır.
- Kemiklerin dış yüzeyinde periost denilen kemik zarı bulunur. Periost kemiğin enine kalınlaşmasını ve kırılan kemiğin onarılmasını sağlar.

**Kısa kemikler**

- Uzunlukları, genişlikleri ve kalınlıkları birbirine yakın olan kemiklerdir. El ve ayak bileğinde bulunurlar.

Yassı kemikler

- Yapısı yassı ve ince olan kemiklerdir. Kafatası kemikleri, kaburga ve kürek kemiği yassı kemiklere örnektir.

Düzensiz şekilli kemikler

- Belirli bir şekli olmayan, baskılara dayanıklı sağlam kemiklerdir. Omurlar ve çene kemikleri bu gruba örnektir.

1. Osteon ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ortasındaki kanala havers kanalı denir.
- B) Havers kanalları volkmann kanallarıyla birbirine bağlanır.
- C) Sıkı kemik dokuyu oluşturan birimlerdir.
- D) Havers kanallarında kan damarları bulunur.
- E) Uzun kemiklerin baş kısmında bulunur.

2. Aşağıdakilerden hangisi kemik dokunun özelliklerinden biri değildir?

- A) Kas ve eklemlerle birlikte hareketi sağlama
- B) Mineral depolama
- C) Kaslara ve iç organlara tutunma yüzeyi oluşturma
- D) Osein denilen ara madde ve osteosit denilen hücrelerden oluşma
- E) Kılcal damar geçirgenliğini artıran histamini salgılama

3. Kemik doku ile ilgili;

- I. kırmızı kemik iliğine sahip olma,
- II. periost ile çevrili olma,
- III. uzun kemiklerin baş kısımlarında bulunma,
- IV. kısa ve yassı kemiklerin ortasında bulunma

özelliklerinden hangileri sıkı kemik doku ile süngerimsi kemik dokunun ortak özelliklerindendir?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) III ve IV
- E) I, III ve IV

4. İnsan iskeletinin sahip olduğu özelliklerden bazıları şunlardır:

- Kırmızı kemik iliği bulundurma
- Kalsiyum depo etme
- Kan hücresi üretme
- Sarı kemik iliği bulundurma

Bu özelliklerin tamamı;

- I. kısa,
- II. yassı,
- III. uzun

kemik çeşitlerinin hangilerinde görülür?

- A) Yalnız II
- B) I, II ve III
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I ve III

5. Kemik gelişiminde, aşağıdaki faktörlerden hangisinin belirleyiciliği diğerlerinden daha azdır?

- A) Kalıtsal yapı
- B) Hormonlar
- C) Cinsiyet
- D) Dengeli beslenme
- E) Yapılan meslek

6. Aşağıdakilerden hangisi iskelet sisteminin görevlerinden değildir?

- A) Vücuda desteklik sağlama
- B) İç organları koruma
- C) Kan hücrelerini üretme
- D) Hormon salgılama
- E) Mineral depo etme

**İnsan İskeleti**

- İnsan iskeleti eksen iskeleti ve üyeler iskeleti olmak üzere iki ana bölüme ayrılır. Eksen iskeletinde baş ve gövde iskeleti yer alır.
- Baş iskeleti**, kafatası ve yüz kemiklerinden oluşur. Baş iskeletinde sadece alt çene kemiği hareketlidir.
- Gövde iskeleti**, omurga ve göğüs kafesinden oluşur.
- Omurga üst üste dizilmiş 33 adet omur kemiğinden oluşur. Bu omurlardan 1.si olan atlas omuru baş iskeletine oynamaz eklem ile bağlıdır. 2. omur olan eksen omuruyla atlas omuru arasındaki özel bağlantı başa 160° lik hareket yeteneği kazandırır.
- Omurların içinde bulunan kanalda omurilik bulunur ve omurlar omuriliği korur. Omurga baş, gövde, göğüs ve karın boşluğundaki birçok organın ağırlığını taşır ve destek olur. Omurga ayrıca kaburgaların arka ucuna bağlanma yüzeyi oluşturur.
- Göğüs kafesini oluşturan kaburga kemikleri 12 çifttir. İlk 7 çiftin ön ucu doğrudan göğüs kemiğine bağlıdır. Sonraki 3 çifti 7. kaburga kemiklerine bağlıdır. Son iki çift kaburganın ise ön uçları boşta. Bunlara **yüzücü kaburga kemikleri** denir. Kaburga kemiklerindeki ilikler kan yapımında önemli bir role sahiptir.
- Üyeler iskeletinde** ise üye kemerleriyle kol ve bacak kemikleri yer alır. Üye kemerleri omuz kemeri ve kalça kemeri olarak oluşur.

Kıkırdak Doku

- Kondrosit denilen hücreler ve kondrin denilen ara maddeden oluşur. Yapısında kan damarı bulunmadığından bağ dokudan difüzyon ile beslenir.
- Kıkırdak doku ara maddesindeki liflerin yapısına göre, hyalin, fibröz ve elastik kıkırdak olmak üzere üç çeşittir.

Hyalin Kıkırdak

- Kollajen lif bulundurulur. İnsanlarda embriyonik iskeleti oluşturur. Ergin dönemde kaburga uçlarında, soluk borusunda, burunda ve eklem bölgelerinde bulunur.

Fibröz Kıkırdak

- Bol miktarda kollejen lif içerir. Omurlar arasındaki esnek diskler ve eklem bağları fibröz kıkırdaktan oluşur.

Elastik Kıkırdak

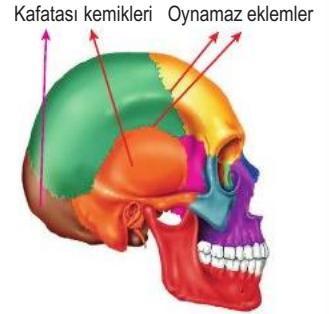
- Ara maddesinde elastik lifler bulunur. Kulak kepçesinde ve östaki borusunda bulunur.

Eklem

- Kemiklerin birbiriyle birleşme yerine **eklem** denir. Hareket yeteneğine göre oynamaz, yarı oynar ve oynar olmak üzere üç çeşit eklem vardır.

1. Oynamaz eklemler

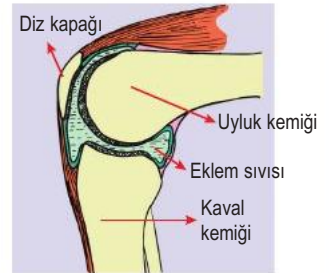
- Kafatası gibi iskeletin hareket etmeyen kısımlarındaki kemiklerde görülür.
- Eklemleşen kemikler çok sıkı bir şekilde birbirine testere gibi girinti ve çıkıntılarla bağlanmışlardır.
- Bağlanma kemik uzantılarının birbiri içerisine iyice sokulmasıyla oluşur.

**2. Yarı oynar eklemler**

- Omurgadaki bükülme ve doğrulma hareketleri gibi kemiklerin kısıtlı hareket etmesini sağlayan eklemlerdir.
- Az hareketli eklemlerden oluşan omurgada, omurlar arasında kıkırdak doku bulunur. Bunların esnekliğine bağlı olarak kısıtlı hareket meydana gelir. Eklem sıvısı yoktur.

**3. Oynar eklemler**

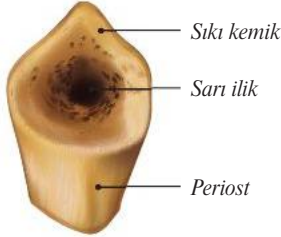
- Vücudun en çok hareket eden kısımlarından olan kol ve bacaklarda bulunur.
- Eklemli oluşturan kemik uçları bağ dokudan oluşan ortak bir kapsülle çevrilmiştir.
- Kapsül ile eklem arasındaki boşluk eklem boşluğudur.
- Eklem kapsülünün iç yüzeyi sinoviyal zar denilen ince bir zar ile örtülmüştür.
- Sinoviyal zar yumurta akı kıvamındaki eklem sıvısını meydana getirir.
- Eklem sıvısı, eklem uçlarını kayganlaştırarak aşınmayı önler.
- Ayrıca kemiklerin eklem yüzeylerinde eklem kıkırdığı bulunur.
- Bir kemikten diğerine bağ dokudan oluşan eklem bağları (ligament) uzanır.
- Bütün bu yapılar eklem sağlamlık ve kolay hareket etme özelliği kazandırır.



1. Kıkırdak doku ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Hücrelerine kondrosit; ara maddesine kondrin denir.
- B) Embriyonik dönemde insan iskeletini oluşturur.
- C) Çeşitleri hyalin, elastik ve fibrözdür.
- D) Yapısında kan damarı bulunmaz.
- E) Yetişkin insanların vücudunda bulunmaz.

2. İnsan iskeletine ait bir kemiğin bir kısmının yapısı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu kemik için,

- I. Kan hücrelerini üretebilir.
- II. Oynar eklem oluşumuna katılabilir.
- III. Hem enine hem boyuna büyüyebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

3. İnsan vücudundaki eklem çeşitleri için;

- I. yapısında kıkırdak doku bulundurma,
- II. az ya da çok hareketli olma,
- III. en az iki kemik arasında oluşma

özelliklerinden hangileri ortaktır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

4. İnsanın iskelet sistemi elemanları arasında,

- I. oynar,
- II. yarı oynar,
- III. oynamaz

eklemler vardır.

Buna göre;

- a. diz, dirsek,
- b. omurga,
- c. kafatası

kemikleri arasındaki eklemler aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	a	b	c
A)	I	II	III
B)	I	III	II
C)	II	I	III
D)	II	III	I
E)	III	I	II

5. Kıkırdak doku, ara maddesinde bulundurduğu liflerin yapısına göre hyalin, fibröz ve elastik kıkırdak olmak üzere üç çeşittir.

Bu kıkırdak doku çeşitlerinin insan vücudunda bulunabildiği yerlerle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

	Hyalin	Fibröz	Elastik
A)	Soluk borusu	Diz eklemi	Kulak kepçesi
B)	Kaburga uçları	Köprücük kemiği eklemi	Gırtlak kapağı
C)	Kemik uçları	Kalça eklemi	Kulak kepçesi
D)	Östaki borusu	Bronş	Omurlar arası
E)	Burun	Köprücük kemiği eklemi	Gırtlak kapağı

**KAS SİSTEMİ**

- Kaslar, kemiklerle birlikte vücuda şekil verir. Kas dokusunda yer alan kas lifleri kas hücresi olarak adlandırılır. Kas hücrelerinin zarına **sarkolemma**, plazmasına **sarkoplazma**, endoplazmik retikulumuna **sarkoplazmik retikulum** adı verilir.
- Kas hücrelerinde kasılıp gevşemeyi sağlayan aktin ve miyozin protein lifler bulunur.

Düz Kas

- İç organların yapısında bulunan düz kaslar, mekik şeklinde hücrelerden oluşur. Tek çekirdekli olan bu hücrelerde bantlaşma görülmez. Düz kaslar otonom sinir sistemi tarafından kontrol edildiğinden istemsiz ve yavaş çalışır.

Kalp Kası

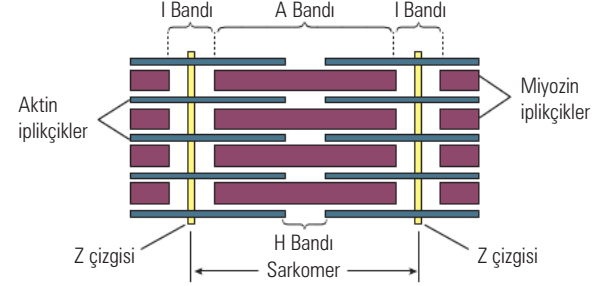
- Kalbin yapısında bulunur. Hücreleri genellikle tek çekirdekli. Bantlı yapıya sahip olduğundan çizgili görünür. Çalışmaları otonom sinir sistemi tarafından kontrol edildiğinden istemsizdir. Hücreleri, kasın kasılması için gerekli ritmik impulsları oluşturabilir.

İskelet Kası

- Çalışmaları somatik sinirler tarafından kontrol edildiğinden istemlidir. Bantlı yapıya sahip olduklarından çizgili görünür. Hücreleri çok çekirdekli. Bu hücreler miyogloblin içerdiğinden kırmızı renkte görünür. Hızlı çalışırlar. Oksijen yetersizliğinde laktik asit fermentasyonu yapabildiklerinden yorulurlar.

Kas Kasılması

- İskelet kası sarkomer adı verilen kasılma birimlerinden oluşur. Sarkomer iki Z çizgisi arasında kalan kısımdır. (Düz kasta sarkomer bulunmaz.)



- Sarkomerdeki bantlaşma incelendiğinde sadece aktin filamentlerden oluşan bölgeye **I bandı**, aktin ve miyozin filamentlerin birlikte yer aldığı bölgeye **A bandı** denir. A bandının ortasında sadece miyozin proteinlerinden oluşan, açık renk görünen bölgeye **H bandı** denir.

Kas Fizyolojisi	
Kasılma	Gevşeme
• A bandının boyu değişmez.	• A bandının boyu değişmez.
• I bandı daralır.	• I bandı genişler.
• H bandı daralarak kaybolur.	• H bandı görünür hâle gelir.
• Z çizgileri birbirine yaklaşır.	• Z çizgileri birbirinden uzaklaşır.
• Sarkomer kısalır.	• Sarkomer uzar.

1. Düz ve iskelet kaslarının özellikleriyle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

	Düz kas	İskelet kası
A)	Tek çekirdekli.	Çok çekirdekli.
B)	Somatik sinirler ile kontrol edilir.	Otonom sinirler ile kontrol edilir.
C)	Yavaş kasılır.	Hızlı kasılır.
D)	Enine bantlaşma yoktur.	Enine bantlaşma vardır.
E)	İstemsiz çalışır.	İsteğimizle çalışır.

2. İskelet kasında aktin ve miyozin miyofibrillerinin düzeni, ışık mikroskopuyla incelendiğinde çizgili görünür. Bu çizgili yapıda A bandı, I bandı ve H bandı gibi farklı bant dizileri görünür.**Bu kasın kasılması sırasında aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşmez?**

- A) H bandının kaybolması
- B) Z çizgilerinin birbirine yaklaşması
- C) Miyozin ipliklerinin boyunun değişmemesi
- D) A bandının boyunun uzaması
- E) I bandının daralması

3. Aşağıdaki tabloda sağlıklı bir insanda kas doku çeşitlerine ait bazı bilgiler verilmiştir.

Kas çeşidi	Özellik	Çekirdek sayısı	Enine bantlaşma	Fermantasyon ile ATP üretimi
İskelet		I	Var	Var
Düz		Bir	Yok	III
Kalp		Bir veya iki	II	Var

Tablodaki numaralı yerlere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

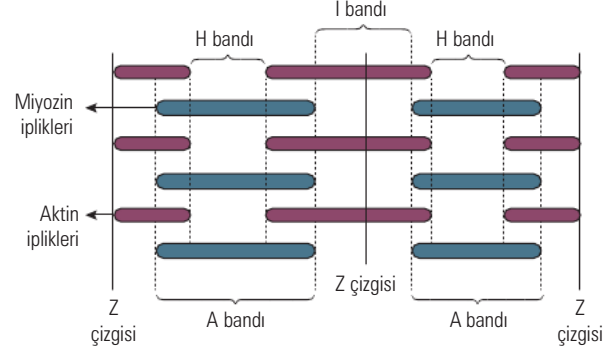
	I	II	III
A)	Çok	Var	Yok
B)	Bir	Var	Var
C)	Çok	Yok	Var
D)	Bir	Yok	Var
E)	Çok	Yok	Yok

4. İnsan vücudunda düz kas, iskelet kası ve kalp kası olmak üzere 3 çeşit kas vardır.

Bu kas çeşitleri ile ilgili olarak aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- Kalp kası hücreleri mekik şeklindedir.
- İskelet kaslarının sarkoplazmik retikulumu çok gelişmiştir.
- Kalp kasının sinir bağlantısı kesildiğinde uygun ortamda kasılma hareketine bir süre daha devam eder.
- Düz kasların çalışması otonom sinir sistemi tarafından kontrol edilir.
- İskelet kası hücreleri oksijenli solunum ve fermantasyon ile enerji üretilebilir.

5. İskelet kaslarının kasılması, kası oluşturan protein yapıdaki aktin ipliklerinin, miyozin iplikleri üzerinde kayarak birbirlerine yaklaşmasıyla gerçekleşir.



Bir iskelet kasının bantlı yapısı yukarıdaki şekilde gösterilmiştir.

Bu kasın gevşemesi sırasında;

- A ve H bantları görünmez hale gelir.
- Miyozin ve aktin ipliklerinin boyları değişmez.
- İki Z çizgisi birbirinden uzaklaşır.
- I bandının boyunda artış gerçekleşir.

olaylarından hangileri meydana gelir?

- III ve IV
- II, III ve IV
- I ve II
- I ve III
- II ve IV

6. İnsanda kas doku çeşitleriyle ilgili,

- İskelet kasları isteğimize bağlı olarak çalışır.
- Kalp kası kendi ritmik uyarılarını oluşturabilir.
- Sadece çizgili kasların sitoplazmalarında aktin ve miyozin proteinleri bulunur.
- Düz kaslar, bazı iç organların yapısında bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

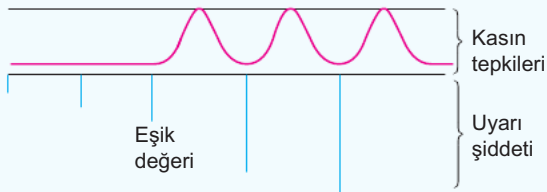
- II ve III
- I, III ve IV
- II ve IV
- I ve IV
- I, II ve IV

**Kasılma Fizyolojisi - 1**

- İskelet kasları, somatik sinir sistemine ait miyelinli nöronlar tarafından uyarılır. Motor sinir hücresiyle kas hücresi arasındaki bağlantı bölgesi motor uç plak olarak adlandırılır.
- Nöronla taşınan impuls, motor uç plağa gelince nörondan nörotransmitter (asetil kolin) salgılatır. Nörotransmitter sarkolemma üzerindeki Na^+ kanallarının açılmasına ve hücreye çok miktarda Na^+ girmesine neden olur. Böylece kas hücresi uyarılır ve impuls sarkolemma boyunca yayılır.
- Bu impuls sarkoplazmik retikuluma ulaşınca sarkoplazmik retikuluma depolanan Ca^{+2} sitoplazmaya salınır. Salınan Ca^{+2} sarkomerde aktin üzerine konumlanmış olan proteini kaydırarak miyozinin aktine bağlanacağı kısmın açığa çıkmasını sağlar. Aktin filamentler miyozin filamentler üzerinde kayar, kas lifi kasılır.
- Kasılmış kasın gevşemesi, kas impuls ile uyarılmadığı zaman gerçekleşir. Ca^{+2} sarkoplazmik retikuluma aktif taşımayla toplanır. Sarkoplazmada Ca^{+2} azalınca aktin üzerindeki protein kompleksi aktifleşerek miyozinin aktine bağlanma bölgesinin kapanmasına neden olur ve gevşeme başlar. Miyozinin aktinden ayrılması için ATP'ye gereksinim duyulur.
- Kas hücresinin kasılması ve gevşemesi ATP sayesinde gerçekleşir.

Not:

☞ Kasın kasılabilmesi için gerekli minimum uyarı şiddetine **eşik değer** denir. Eşik değeri altındaki uyarılar, kas lifinde tepki oluşturmaz. Eşik değeri ve üzerindeki uyarılara kas aynı şiddette tepki verir. Buna **ya hep ya hiç kuralı** denir.



☞ Çizgili kasların dinlenme durumunda hafif kasılı ve gergin olma durumu kas tonusu olarak adlandırılır. Kas tonusu vücut duruşunun oluşturulmasında etkili olup bilincin açık olduğu durumda etkinlik gösterir.

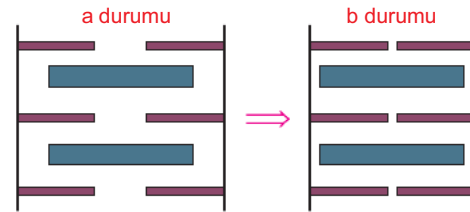
1. Fiziksel hareketler yapan bir insanın hücrelerinde gerçekleşen olaylardan bazıları şunlardır:

- Kas hücresi zarının Na^+ iyonlarına geçirgenliğinin artması
- Kalsiyum iyonlarının sarkoplazmaya yayılması
- Sinirlerin akson uçlarından asetilkolin salgılanması
- Sarkomerin boyunun kısalması

Bu olayların gerçekleşme sırası aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) IV - I - III - II
B) I - III - IV - II
C) III - I - II - IV
D) I - III - II - IV
E) III - II - IV - I

2. Aşağıdaki şekillerden "a" kasın gevşeme durumunu; "b" kasın kasılma durumunu ifade etmektedir.



Bu kasın a durumundan b durumuna geçebilmesi için;

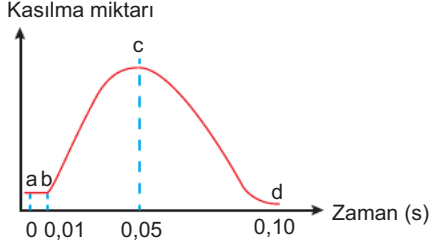
- motor nöronlardan asetil kolin salgılanması,
- Aktin ve miyozin ipliklerin boyunun kısalması,
- sitoplazmadan, sarkoplazmik retikuluma Ca^{+2} iyonlarının geçmesi,
- ATP az enziminin aktive olması

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesi gerekir?

- A) I ve II
B) I ve IV
C) II ve III
D) II ve IV
E) III ve IV

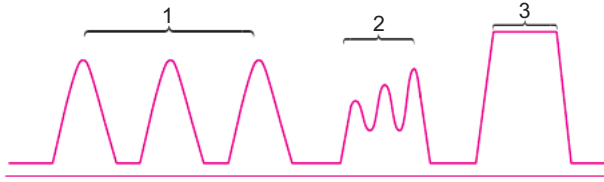
Kasılma Fizyolojisi - 2

- Uyarılan kasın kasılması ve gevşemesi üç evrede gerçekleşir.



- (a - b) Gizli evre → Kasın uyarıldığı an ile kasılmanın başlaması arasındaki süredir.
- (b - c) Kasılma evresi → Kasılmanın başladığı andan gevşemenin başladığı ana kadar geçen süredir.
- (c - d) Gevşeme evresi → Kasın gevşeyerek tekrar eski haline döndüğü süredir.

- Bir kasın uyarılma sıklığına göre verdiği tepkiler aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



- Uyarı aralıklı
 - Uyarmada aralık zamanları kısa
 - Uyarı aralıksız (Fizyolojik tetanoz)
- Kas gevşemeye fırsat bulamadan sürekli uyarılırsa kasılı halde kalır. Buna **fizyolojik tetanoz** denir.

Kasta Enerji

- Aktin ve miyozin iplikleri birbiri üzerinde kayarken bol miktarda enerji harcanır. Bundan dolayı kas hücrelerinde fazla miktarda enerji üretilir ve tüketilir.
- Kas kasılmaya başladığında o an hücrede bulunan ATP'ler tüketilir.
- Tüketilen ATP'nin yeniden üretimi için kreatin fosfatlar kullanılır.



- Kas dinlenmeye geçince bu reaksiyonun tersi gerçekleşir. Böylece kreatin fosfat depoları tekrar doldurulur.
- Kasta enerji ihtiyacı devam ederse depolanmış olan glikojen, glikoz fosfata parçalanır. Glikoz fosfat kana geçemez. Sadece kas hücrelerinde kullanılabilir.
- Glikoz fosfat öncelikle oksijenli solunum ile parçalanır. Daha fazla enerjiye ihtiyaç duyulması halinde ise aynı zamanda laktik asit fermentasyonu ile de parçalanır ve ATP üretilir.
- Laktik asit fermentasyonu sonucu açığa çıkan laktik asit kana karıştığında beyni uyarır ve yorgunluk hissi oluşur.
- Açığa çıkan laktik asit dinlenme durumunda ya pirüvik asit üzerinden oksijenli solunuma aktarılır ya da glikoza çevrilip glikojen şeklinde depolanır.

Kasılma sırasında;

Azalanlar: Glikojen, glikoz, ATP, O₂, kreatin fosfat

Artanlar: ADP, CO₂, inorganik fosfat (Pi), laktik asit, kreatin

Not:

Öldükten sonra kaslarda biriken laktik asit bir hormon ile birlikte kasların sertleşmesini sağlar. Buna **ölüm katılığı** denir.

- İskelet kasında, kasılma sırasında miktarı artan ve azalan maddeler vardır.

İnsanda, yoğun egzersiz sürecinde aşağıdakilerden hangisinin değerinde artış gözlenmez?

- ATP'nin üretimi ve tüketimi
- Kreatinfosfat miktarı
- Glikoz tüketimi
- Laktik asit miktarı
- Oksijen tüketimi

- İskelet kasının kasılması sürecinde;

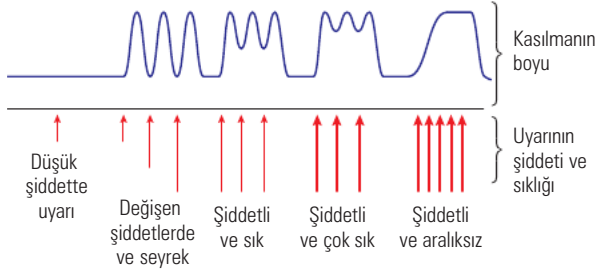
- kreatin fosfattan ATP sentezlenmesi,
- laktik asit fermentasyonu ile enerji üretilmesi,
- glikozların oksijenli solunum ile parçalanması,
- ATP'nin ADP ve P'ye dönüştürülmesi

olayları, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre gerçekleşir?

- I - II - III - IV
- II - III - I - IV
- II - IV - I - III
- IV - I - III - II
- IV - I - II - III



3.



Yukarıdaki miyogram, kasın farklı uyarılara verdikleri tepkileri ve derecelerini göstermektedir.

Bu miyogramda kasın;

- I. ya hep ya hiç prensibine göre çalışma,
- II. gevşemeye fırsat bulamayacak şekilde uyarıldığında kasılı halde kalma (fizyolojik tetanoz),
- III. dinlenme halinde bile bir miktar kasılı olma (kas tonusu)

özelliklerinden hangileri gösterilmiştir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

4. İskelet kasının kasılması sürecinde;

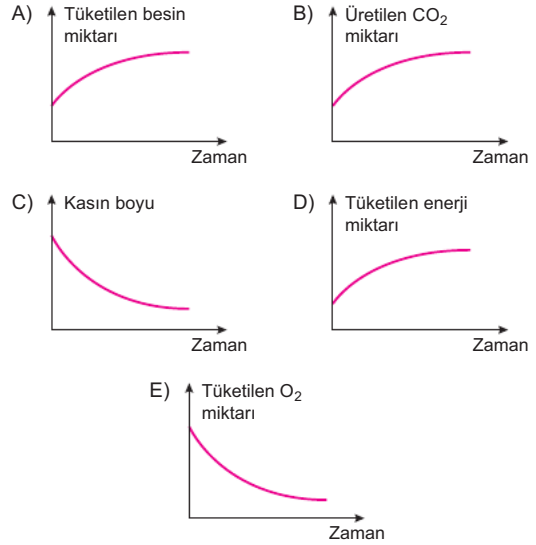
- I. kreatin-P,
- II. oksijen,
- III. laktik asit,
- IV. glikoz

moleküllerinden hangileri artarken hangileri azalmaktadır?

	Artanlar	Azalanlar
A)	Yalnız III	I, II ve IV
B)	I ve II	III ve IV
C)	I ve IV	II ve III
D)	II ve III	I ve IV
E)	III ve IV	I ve II

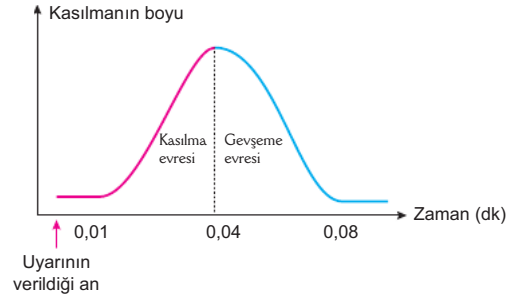
5.

Kolun kaslar yardımıyla dirsekten bükülmesi sırasında, grafiklerde verilen değişmelerden hangisi gerçekleşmez?



6.

Aşağıdaki grafikte, bir kasın uyarılmasına bağlı olarak kasılma ve gevşeme süreleri gösterilmiştir.



Bu grafikteki bilgilere bakılarak,

- I. Kasın gevşeme süresi, kasılma süresinden daha uzundur.
- II. Kasılma sırasında harcanan enerji miktarı gevşemede harcanandan daha fazladır.
- III. Uyarı verildikten sonra kasılmanın başlaması için belli bir süre geçmesi gerekir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) I ve II B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I ve III

KARMA SORULAR 1

DESTEK VE HAREKET SİSTEMLERİ

1. Kıkırdak dokuda kan damarlarının bulunmaması;

- I. hücrelerin beslenmesinde,
- II. hücrelere oksijen iletiminde,
- III. artık maddelerin hücrelerden uzaklaştırılmasında

durumlarının hangilerinde zorluklara yol açabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Kas doku için,

- I. Vücuda desteklik sağlar ve harekete yardımcı olur.
- II. Vücut sıcaklığının oluşmasında rol oynar.
- III. Yapısında kan damarı yoktur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

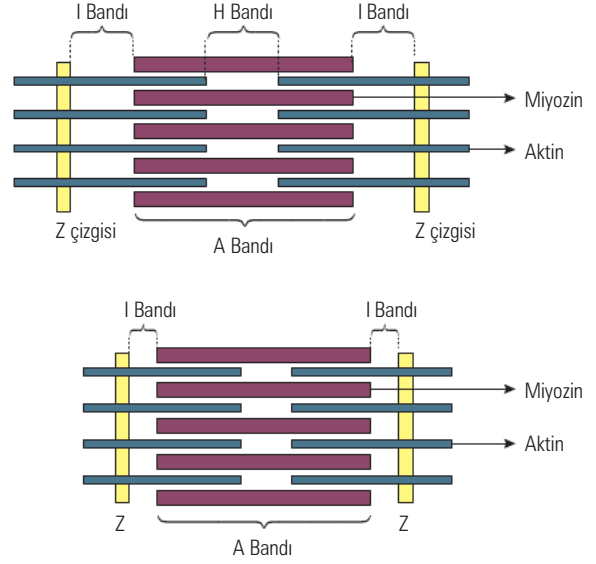
3. İskelet kasının kasılması sırasında;

- I. kas hücresinde ATP'nin parçalanmasıyla enerjinin açığa çıkarılması,
- II. Ca^{+2} iyonlarının aktin üzerindeki özel protein kompleksini inaktif hale getirmesi,
- III. sinir hücrelerinden, kas hücresine asetil kolin maddesi salgılanması,
- IV. kasılmayı sağlayan protein ipliklerin birbiri üzerinde hareket etmesi

olayları, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre meydana gelir?

- A) III - II - I - IV B) III - II - IV - I
C) I - II - III - IV D) II - IV - I - III
E) I - IV - III - II

4. Aşağıda iskelet kasının iki farklı durumunun bantlı yapısı gösterilmiştir.



Kasın bu iki durumunda;

- I. sarkomerin boyu,
- II. kasın hacmi,
- III. I bandının boyu,
- IV. A bandının boyu

niceliklerinden hangileri farklılık gösterir?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

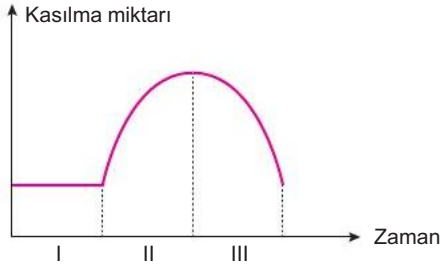
5. İnsanlarda kaslarda enerji elde etmek için başvurulan yollar şöyledir:

- I. Kreatin fosfatın yıkılması
- II. Glikozun fermentasyon ile parçalanması
- III. Kasta bulunan mevcut ATP'nin kullanılması

Buna göre, arka arkaya uyarılan bir kasta bu olayların gerçekleşme sırası, aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) I - II - III B) I - III - II C) II - I - III
D) III - I - II E) III - II - I

7. Aşağıdaki grafik iskelet kasının kasılma miktarında görülen değişimleri göstermektedir.



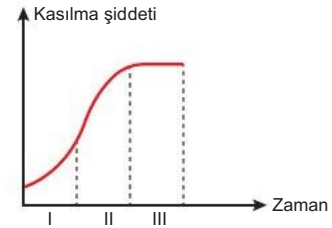
Bu grafiğe göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) II'de H bandı görünmez hale gelir.
- B) I'de, kas tonusu durumu görülür.
- C) III'de A bandının boyu uzar.
- D) II'de Z çizgileri birbirine yaklaşır.
- E) Her üç evrede de ATP enerjisi kullanılır.

9. Dinlenme halindeki iskelet kasında aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşmez?

- A) ATP tüketimi
- B) Kreatin fosfat üretimi
- C) Laktik asit fermentasyonu
- D) Glikojen moleküllerinin sentezi
- E) Oksijenli solunum

10. Yürümekte iken, koşmaya başlayan bir insanda, bacak kaslarının kasılma durumu grafikte gösterilmiştir.



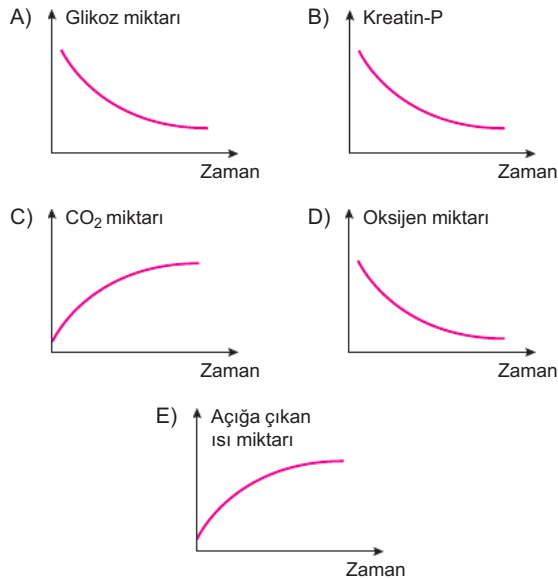
Kasılma grafiğindeki değişimlerle ilgili,

- I. I. zamanın başlangıcında kas, tonus durumundadır.
- II. Bu zamanlarda kaslara etki eden uyarının şiddeti $I > II > III$ şeklinde sıralanabilir.
- III. Üç zamanda da, kaslarda bir miktar ısı üretimi gerçekleşir.
- IV. III. zamanda bacadaki bütün kaslar kasılmaya katılmıştır.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) III ve IV
- D) I, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

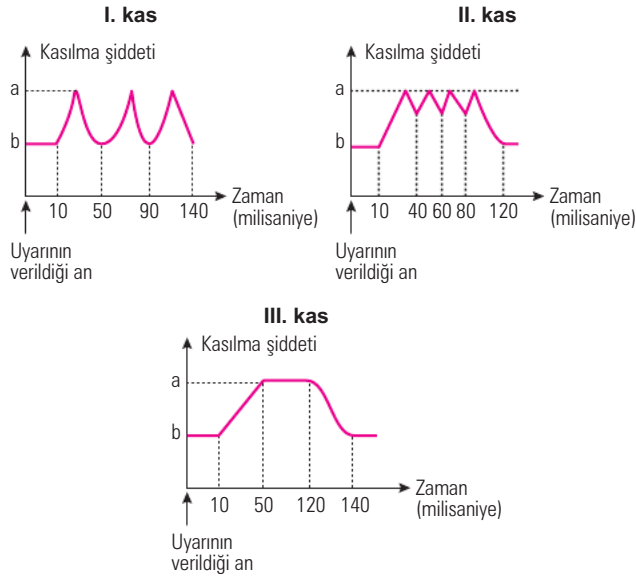
8. Eşik değerindeki bir uyarıyla uyarılmış düz kas hücrelerinde aşağıdaki grafiklerde ifade edilen değişimlerden hangisi gerçekleşmez?



11. İskelet kasının kasılması sırasında aşağıdakilerden hangisinin miktarı artmaz?

- A) Glikojen
- B) CO_2
- C) H_2O
- D) Kreatin
- E) Laktik asit

6.



Yukarıda özdeş üç kasa ait kasılıp gevşeme eğrilerinin zamana göre değişimi verilmiştir.

Buna göre,

- I. Her üç kasın da en yüksek kasılma şiddeti eşittir.
- II. Her üç kasa da uyarılar eşit sıklıkta verilmiştir.
- III. Üç kasta da uyarının verildiği andan ilk kasılmanın başladığı ana kadar geçen süre eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

7. İnsan iskeletini oluşturan kemik doku;

- I. bazı mineralleri depolama,
- II. vücudun ihtiyacı olan hormonları üretme,
- III. iç organlara tutunma yüzeyi oluşturma

görevlerinden hangilerini gerçekleştirir?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I ve II

8. Kıkırdak doku için,

- I. Vücuda şekil ve estetik kazandırır.
- II. Hücreleri kapsül içinde bulunur.
- III. Vücudun büyümesinde etkilidir.
- IV. Embriyonik dönemde iskeleti oluşturur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I, III ve IV B) I, II, III ve IV
C) I ve II D) II ve IV
E) I, II ve III

9. Düz kas dokusu ve hücreleri için,

- I. Çekirdekleri hücre merkezindedir.
- II. İsteğe bağlı olarak kasılırlar.
- III. Bağırsak, mide ve kan damarlarının yapısında bulunurlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) I ve II E) I ve III

10. Aşağıdakilerden hangisinin kemik oluşumu ve gelişimine doğrudan etkisi yoktur?

- A) Adrenalin
B) Büyüme hormonu (STH)
C) Kalsitonin
D) D vitamini
E) Parathormon

KARMA SORULAR 2

DESTEK VE HAREKET SİSTEMLERİ

1. "İskelet kasının kasılması sırasında olduğu gibi gevşemesi sırasında da ATP harcanır." hipotezini ortaya atan bilim insanı;

- gevşeme sırasında da hücreden CO_2 ve H_2O atılmaya devam edilmesi,
- kasılma sırasında harcanan glikozların yerine, dinlenme sırasında kandan yeni glikozların alınması,
- kasılma sırasında, ATP sentezlemek için kullanılan kreatin fosfatın, dinlenme sırasında yeniden üretilmesi

faktörlerinden hangilerini veri olarak kullanmış olabilir?

- A) I ve II B) I ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I, II ve III

2. İnsan vücudundaki bazı dokuların görevleri aşağıda verilmiştir:

- Uyarıları ileterek çeşitli kas ve bezlerin çalışmasını sağlar.
- Uyarılara kasılıp gevşeme şeklinde tepki gösterir.
- Çeşitli doku ve organları birbirine bağlar.

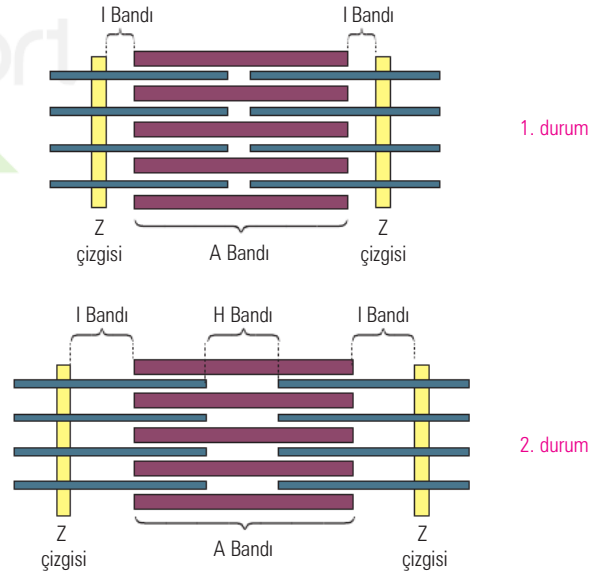
Bu görevleri yerine getirebilen dokular aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Kas doku	Bağ doku	Sinir doku
A)	II	I	III
B)	III	I	II
C)	I	II	III
D)	II	III	I
E)	I	III	II

3. Kemiklerin dış yüzeyini örten periost (kemik zarı) ile ilgili olarak, aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Kemiklerin enine büyümesini sağlar.
B) Kemik hücrelerinin beslenmesinde etkilidir.
C) Bağ dokudan oluştuğu için yapısında kan damarı bulunur.
D) Kemiklerin boyuna büyümesini sağlar.
E) Kemik kırıklarının onarılmasında etkilidir.

4. İskelet kasının bantlı yapısının iki farklı durumu aşağıda gösterilmiştir.



Bu kas 1. durumdan 2. duruma geçerken aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

- A) Z çizgileri arasındaki mesafenin artması
B) I bandının genişlemesi
C) H bandının kaybolması
D) A bandının boyunun değişmemesi
E) Kalsiyum iyonlarının sarkoplazmadan sarkoplazmik retikulumda toplanması

5. Uyarılmış iskelet kasında;

- I. aktin ve miyozin ipliklerin birbiri üzerinde hareket etmesiyle kasın boyunun kısalması,
- II. sarkoplazmik retikulumda depolanan Ca^{+2} iyonlarının sarkoplazmaya dağılması,
- III. miyozinin aktine bağlanacağı kısmının açığa çıkması

olayları, aşağıdakilerden hangisinde verilen sıraya göre gerçekleşir?

- A) I - II - III B) I - III - II C) II - I - III
D) II - III - I E) III - I - II

6. Motor nöronun uç kısmından salgılanan asetilkolin;

- I. sarkoplazmik retikulumdaki Ca^{+2} iyonlarının sarkoplazmaya pompalanması,
- II. aktin ve miyozin ipliklerinin boyca kısalması,
- III. kas hücresinde zar geçirgenliğinin artması

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesinde etkili olur?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Uzun kemiklerde görülen;

- I. boyuna büyüme,
- II. enine büyüme,
- III. kemiğin onarılması

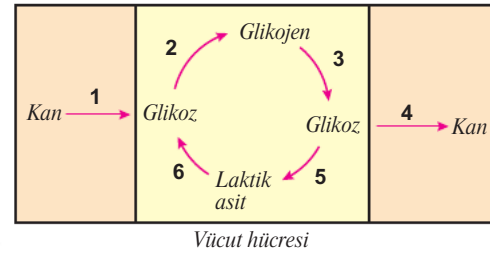
olaylarından hangileri epifiz plağı adı verilen kıkırdak tabaka tarafından gerçekleştirilir?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I ve II

8. İskelet kasının kasılması sürecinde meydana gelen aşağıdaki olaylardan hangisi, diğerlerinden sonra gerçekleşir?

- A) Sinir uçlarından asetilkolin salgılanması
B) Uyarıların motor plağı taşınması
C) Sarkolemma üzerindeki Na^{+} kanallarının açılması
D) Kalsiyum iyonlarının iplikler arasına salgılanması
E) Miyozinlerin aktinlere bağlanması

9. İnsanda, vücut hücrelerinde gerçekleşen, karbonhidrat metabolizmasının bazı temel olayları şekilde gösterilmiştir.



Bu şekildeki numaralı olaylardan hangileri, iskelet kası hücrelerinde gerçekleşebilir?

- A) 1 ve 4 B) 1, 2, 3 ve 5 C) 5 ve 6
D) 1, 2 ve 3 E) 4, 5 ve 6

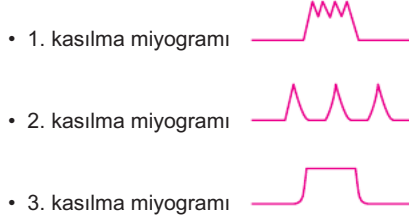
10. Kemiklerin yapısı ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Kemik dokudaki inorganik madde oranında artış kemiğin yumuşamasına neden olur.
B) Kalsitonin hormonu ve D vitamini kemiklerin sertleşmesinde etkilidir.
C) İnsanın yaşamı boyunca kemik hücresi yapımı ve yıkımı sürekli devam eder.
D) Sıkı kemik dokuda osteon denilen özel bir kanal sistemi bulunur.
E) Süngerimsi kemik doku düzensiz kemik lamellerinden oluşmuştur.

KARMA SORULAR 3

DESTEK VE HAREKET SİSTEMLERİ

1. Bir kasın, farklı kasılıp - gevşeme miyogramları aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.



Bu kas miyogramlarına bakılarak,

- Birim zamanda 1. kasılma için uygulanan uyarı miktarı en fazladır.
2. miyogramda kasılma ve gevşeme evreleri çok nettir.
3. miyogram fizyolojik tetanozu ifade etmektedir.
- Bu miyogramlara göre uyarı sıklıkları arasında $3 > 1 > 2$ ilişkisi vardır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) III ve IV E) II, III ve IV

2. İskelet kasının kasılması ile ilgili,

- Kaslarda CO_2 oluşması, solunumun oksijenli yapıldığının kanıtıdır.
- Dinlenme evresinde ATP'nin fosfatının kreatine aktarılması ile kreatin – fosfat sentezlenir.
- Kasılma için gerekli enerji önce hücredeki hazır ATP'den karşılanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

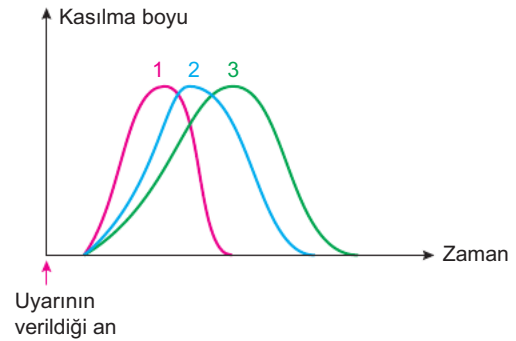
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Yetişkin bir insanda, D vitamini besinlerle yeterli miktarda alınamaz veya üretilemezse, bağırsaklardaki kalsiyum kana geçemez ve dışkı ile atılır.

Bu durumda aşağıdakilerden hangisinin meydana gelmesi beklenmez?

- A) Kasların kasılmasının yavaşlaması ve ağrılarının artması
B) Kemiklerin normalden fazla büyümesi
C) Kemiklerin sertliğinin giderek azalması
D) Kandaki kalsiyum düzeyinin azalması
E) Paratiroid bezinin daha fazla hormon salgılaması

4. Birbirinden farklı özellikler taşıyan üç kasa aynı anda, aynı nicelik ve nitelikte uyarı verilmiş, kasların uyarıya verdikleri tepkilerin grafikteki gibi olduğu belirlenmiştir.



Grafikteki numaralanmış kaslar için aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	1	2	3
A)	İskelet kası	Kalp kası	Düz kas
B)	Kalp kası	Düz kas	İskelet kası
C)	Düz kas	İskelet kası	Kalp kası
D)	İskelet kası	Düz kas	Kalp kası
E)	Düz kas	Kalp kası	İskelet kası

5. Bir insanın boyunun uzamasında;

- I. hormonlar,
- II. spor yapma,
- III. beslenme,
- IV. kalıtsal yapı

faktörlerinden hangileri etkili olur?

- A) I, II ve III
- B) III ve IV
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II, III ve IV

6. Bir bilim insanı; "Kıkırdak dokuda, kemik dokusundan farklı olarak kan damarı yoktur" hipotezini kuruyor.

Kıkırdak dokuya ait;

- I. gerekli bütün besinlerin temel bağ dokusundan alınması,
- II. hücrelerinin bölünme yeteneklerinin az olması,
- III. dokuyu oluşturan hücrelerin bir kapsül içinde bulunması

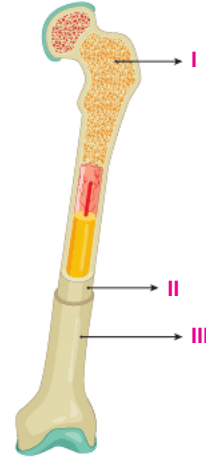
özelliklerinden hangileri bu hipotezi desteklemek için kullanılabilir?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız II
- E) Yalnız III

7. Gevşemekte olan iskelet kasında aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşmez?

- A) Kas boyunun kısalması
- B) I bandının genişlemesi
- C) A bandının boyunun aynı kalması
- D) Ca^{+2} iyonlarının sarkoplazmik retikuluma toplanması
- E) H bandının görünür hale gelmesi

8. Uzun bir kemiğin yapısı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekilde numaralanmış yapıların adları aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Süngerimsi kemik doku	Sıkı kemik doku	Periost
B)	Süngerimsi kemik doku	Sıkı kemik doku	Kırmızı ilik
C)	Sıkı kemik doku	Süngerimsi kemik doku	Periost
D)	Sıkı kemik doku	Süngerimsi kemik doku	Kırmızı ilik
E)	Kırmızı ilik	Süngerimsi kemik doku	Sıkı kemik doku

9. İnsanın iskelet sistemi;

- I. kan hücrelerinin üretimini sağlama,
- II. vücut organlarını darbelerden koruma,
- III. kıkırdak ve kemik dokudan oluşma

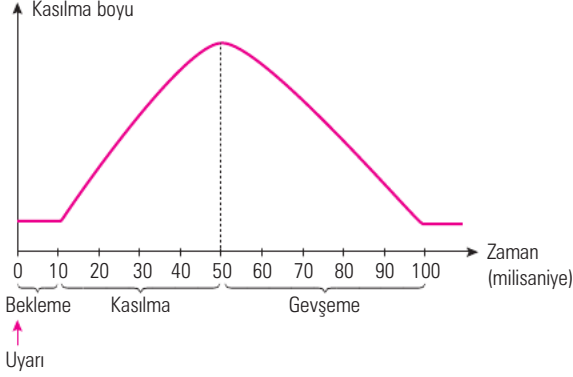
özelliklerinden hangilerine sahiptir?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

KARMA SORULAR 4

DESTEK VE HAREKET SİSTEMLERİ

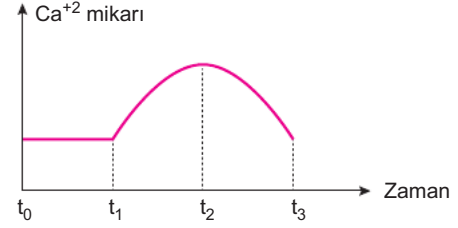
1. Bir kas hücresine uyarının gelmesinden itibaren kasılma boyu grafikteki gibi değişmektedir.



Grafiğe bakılarak, bu kas hücresi için, aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- A) Kas bekleme evresinde de bir miktar kasılı haldedir.
- B) Kas uyarıldıktan 50 milisaniye sonra gevşeme evresi başlar.
- C) Gevşeme evresi kasılma evresinden uzun sürer.
- D) İlk 10 milisaniye kasın boyunda herhangi bir değişiklik gözlenmez.
- E) İskelet kasına aittir.

3. Aşağıdaki grafik bir iskelet kası hücresinin kasılıp gevşeme olayına bağlı olarak sitoplazmasındaki Ca^{+2} miktarını göstermektedir.



Bu grafiğe göre, aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- A) $t_0 - t_1$ zaman aralığında kas dinlenme halindedir.
- B) $t_1 - t_2$ zaman aralığında ATP az enzimi aktiftir.
- C) $t_2 - t_3$ zaman aralığında Ca^{+2} iyonları aktin ve miyozin iplikler arasına yayılır.
- D) $t_0 - t_1$ zaman aralığında kasa uyarı verilmiştir.
- E) $t_1 - t_2$ zaman aralığında kas kasılmaktadır.

2. Miyogloblin, kas hücrelerinde bulunan ve oksijen tutma kapasitesi yüksek olan bir moleküldür.

Buna göre, miyoglobin miktarının artması;

- I. birim zamanda üretilen ATP miktarını artırma,
- II. laktik asit üretimini geciktirme,
- III. fizyolojik tetanoza neden olma

durumlarından hangilerine neden olabilir?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

4.



Bu sorunun yöneltildiği öğrenciler, aşağıdakilerden hangisini işaretlerse soruyu doğru cevaplamış olurlar?

- A) Kırmızı kemik iliği
- B) Sıkı kemik doku
- C) Periost
- D) Sarı kemik iliği
- E) Süngerimsi kemik doku

5. İnsandaki iskelet sistemi;

- I. gerektiğinde vücudun kalsiyum ihtiyacını karşılama,
- II. fazla glikozun glikojen halinde depolanmasını sağlama,
- III. kan hücrelerini üretme

görevlerinden hangilerini yerine getirir?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız II
D) Yalnız III E) I ve II

6. Vücut dengesi bozulduğunda, kas düzeninin tekrar sağlanması;

- I. beyincikteki denge merkezinin uyarılması,
- II. motor sinirlerle ilgili organların uyarılması,
- III. iç kulaktaki denge reseptörlerinin uyarılması

olaylarının, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre gerçekleşmesiyle mümkün olur?

- A) I - III - II B) II - I - III C) I - II - III
D) II - III - I E) III - I - II

7. İnsan vücudunda bulunan pazı kemiği, kürek kemiği, omurlar ve bilek kemiklerinde;

- I. periost,
- II. kırmızı kemik iliği,
- III. sıkı kemik doku,
- IV. süngerimsi kemik doku

yapılarından hangileri ortak olarak bulunur?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

8. İskelet kaslarının hafif kasılı halde olmasına kas tonusu denir.

Kas tonusu, insanda;

- I. vücut duruşunu düzenleme,
- II. gelen uyarıya hızlı tepki verme,
- III. vücut sıcaklığını oluşturma,
- IV. kaslarda laktik asit birikimini engelleme

işlevlerinden hangilerinin yerine getirilmesinde etkili olur?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) II, III ve IV

9. İnsan vücudunda bulunan bir kas dokunun bazı özellikleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Dokunun yapısal görünümü	Uzun silindirik lifler
Kasılma hızı	Çok hızlı
Çekirdek sayısı	Her lifte çok sayıda
Çekirdek pozisyonu	Kenarda

Tabloda özellikleri verilen kas dokusu ile ilgili,

- I. Enine bantlaşma görülmez.
- II. İskelet sistemine bağlı olarak bulunur.
- III. Oksijen yetersizliğinde laktik asit fermantasyonu yapabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

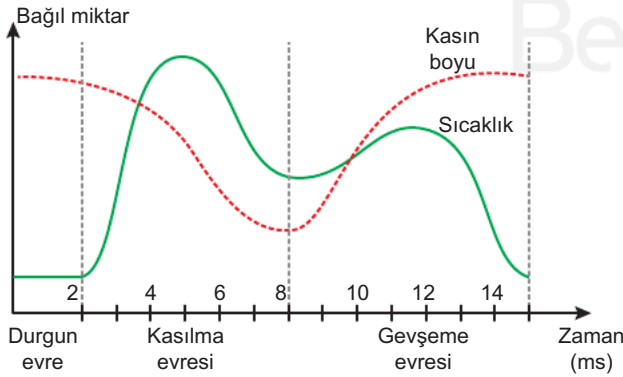
KARMA SORULAR 5

DESTEK VE HAREKET SİSTEMLERİ

1. İnsanın kemik sağlığını koruması için, aşağıdakilerden hangisini yapması gerekmez?

- A) Besinlerle yeterli oranda amino asit alması
- B) Yaşına uygun spor yapması
- C) Yeterli D vitamini sentezleyebilmek için ışın tedavisi yaptırması
- D) Besinlerle yeterli oranda kalsiyum ve fosfat tuzu alması
- E) Şekil bozukluğuna neden olabilecek hareketleri alışkanlık haline getirmemesi

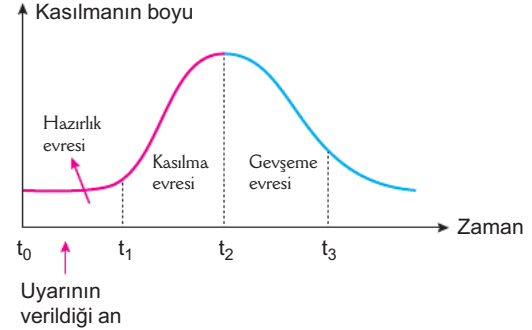
2. Bir iskelet kasının tek bir sarsı (kasılması ve gevşemesi) sırasında boyundaki ve hücre sıcaklığındaki değişimler aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Buna göre, kasın çalışmasıyla ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

- A) Aktif bir olay olan kasılmada ATP harcanırken pasif bir olay olan gevşemede ATP harcanmaz.
- B) Kasılma sırasında da gevşeme sırasında da hücrenin sıcaklığı artış gösterir.
- C) Gevşeme olayı, kasılma olayından daha uzun sürer.
- D) Kasılma sırasında oluşan ısı miktarı, gevşeme sırasında oluşandan fazladır.
- E) Kasılma sırasında kasın boyu küçülür, gevşeme sırasında ise eski hâline gelir.

3. Bir iskelet kasının kasılma ve gevşeme grafiği aşağıda gösterilmiştir.



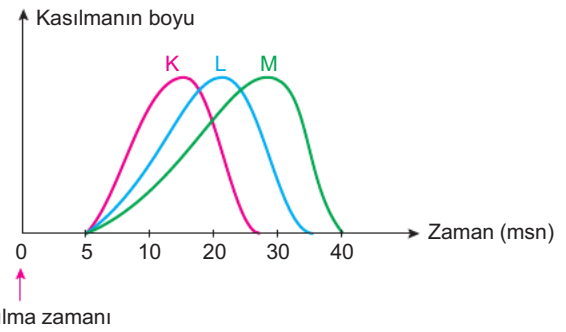
Bu grafiğe bakılarak,

- I. $t_0 - t_1$ zaman aralığında kas, tonus durumundadır.
- II. $t_1 - t_2$ zaman aralığında kalsiyum iyonları aktin ve miyozin iplikler arasına yayılmıştır.
- III. $t_2 - t_3$ zaman aralığında kasın hacmi artar.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

4. Aşağıdaki grafikte, benzer özellikteki kasların kasılma ve gevşeme eğrileri gösterilmiştir.



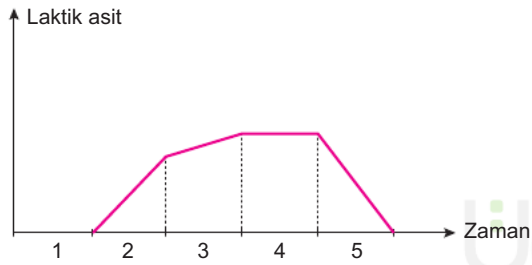
Grafikteki K, L ve M kasları için aşağıdaki faktörlerden hangisi ortaktır?

- A) Kasılma için gereken eşik değeri
- B) Kasılma evrelerinin süresi
- C) Kasılma tepkisinin başlaması için geçen süre
- D) Kullanılan ATP miktarı
- E) Gevşeme evrelerinin süresi

5. İnsanın üyeler iskeletinde, aşağıdaki kemik veya kemik gruplarından hangisi bulunmaz?

- A) Uyluk kemiği
- B) Kalça kemiği
- C) Bilek kemikleri
- D) Kaburga kemikleri
- E) Parmak kemikleri

6. Aşağıdaki grafikte sağlıklı bir insanın iskelet kası dokusundaki laktik asit miktarının zamana bağlı değişimi gösterilmiştir.



Bu kasta, mitokondri faaliyetinin hangi zaman aralığında en fazla olduğu söylenebilir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7. Kemik dokusu incelendiğinde osteon denilen bir sistemin içinde enine ve boyuna uzanan kanallar bulunduğu görülmektedir.

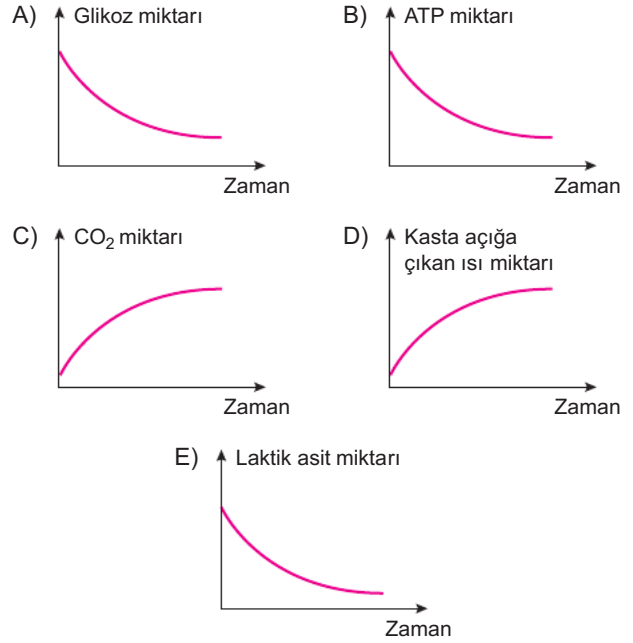
Buna göre;

- I. kemik hücrelerinin besin ve oksijen ihtiyacının karşılanması,
- II. minerallerin depolanması,
- III. kan damarları ve sinirlerin kemik içinde yayılması

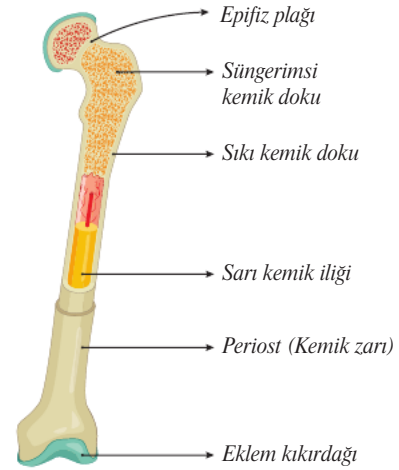
olaylarından hangilerinin gerçekleştirilmesinde bu kanallar doğrudan görev yapar?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
- D) Yalnız II E) Yalnız III

8. Kasılmakta olan bir iskelet kasında aşağıdaki değişimlerden hangisi meydana gelmez?



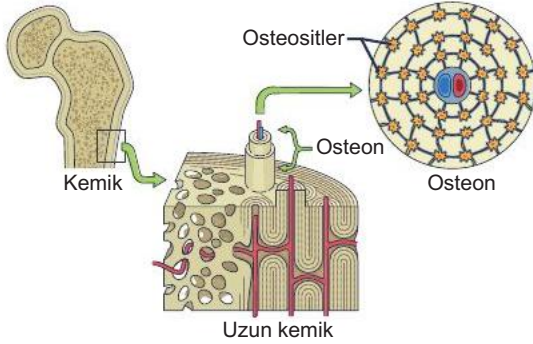
9. Aşağıda uzun kemiğin bazı bölümleri gösterilmiştir.



Buna göre verilen yapılarla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Epifiz plağı, kemiğin boyuna büyümesini sağlar.
- B) Sıkı kemik dokuda canlı hücre bulunmaz.
- C) Eklem kıkırdağı, eklemlerdeki sürtünmeyi azaltır.
- D) Süngerimsi kemik dokuda kırmızı kemik iliği bulunur.
- E) Periost, kemiğin enine kalınlaşmasını sağlar.

1. Kemiklerin yapısını oluşturan sıkı kemik dokusu aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Buna göre, sıkı kemik dokusuyla ilgili,

- Kemik hücreleri, besinini Havers veya Volkmann kanalından alır.
- Hücrelerin arasını dolduran oseinin yapısında mineral tuzları da bulunur.
- Osteon denilen birimlerden oluşur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) II ve III B) I ve II C) Yalnız I
D) I, II ve III E) I ve III

3. İskelet kası lifinde motor uç plaktan asetil kolin salgılanmasından sonra;

- ATPaz enziminin aktifleşmesi,
- kalsiyum iyonlarının aktin ve miyozin iplikler arasına yayılması,
- kasa implus iletiminin kesilmesi,
- aktin üzerindeki protein kompleksinin aktifleşerek kasılmayı durdurması,
- miyozinin aktine bağlanacağı kısmın açığa çıkması

olayları, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre gerçekleşir?

- A) I - III - V - IV - II
B) II - IV - I - V - III
C) III - II - IV - V - I
D) II - I - V - III - IV
E) III - IV - V - I - II

2. İnsanda destek ve hareket sisteminin işlevleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Kalsiyum ve fosfor gibi bazı mineralleri depolar.
B) İç organları mekanik etkilere karşı korur.
C) Yapısında yer alan eklemler sayesinde vücut hareketlerine imkân verir.
D) İskelet kaslarının tutunacağı yüzey alanı olarak işlev görür.
E) Kan hücrelerinin üretimine aracılık eden hormonları üretir.

2022 - AYT

4. İnsanda iskelet kası hücrelerinde;

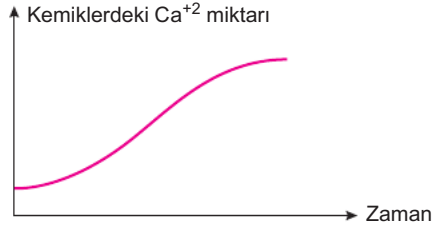
- sarkoplazmik retikulumda Ca^{+2} iyonlarının artması,
- iki Z çizgisinin birbirinden uzaklaşması,
- H bandının daralması,
- A bandının boyunun değişmemesi,
- Ca^{+2} iyonlarının aktin - miyozin arasına yayılması

olaylarından, kasılmada ve gevşemede gerçekleşenler aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Kasılma	Gevşeme
A)	I, II ve IV	III, IV ve V
B)	III, IV ve V	I, II ve IV
C)	II ve III	I, IV ve V
D)	III, IV ve V	I ve II
E)	IV ve V	I, II ve III



5. Bir insanın kemiklerindeki kalsiyum mineral miktarının değişimi aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



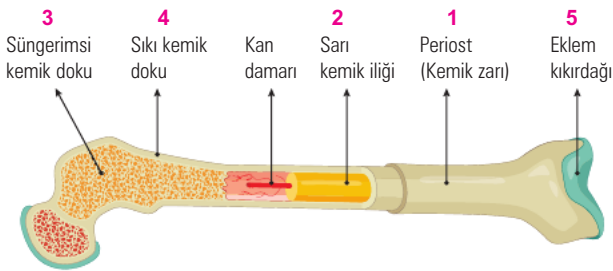
Bu değişimle ilgili,

- I. Gençlik dönemindeki bir bireye ait olabilir.
- II. Yaşlılık dönemindeki bir bireye ait olabilir.
- III. Kalsitonin etkisiyle gerçekleşir.
- IV. Parathormon etkisiyle gerçekleşir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I ve III
D) II ve III E) II ve IV

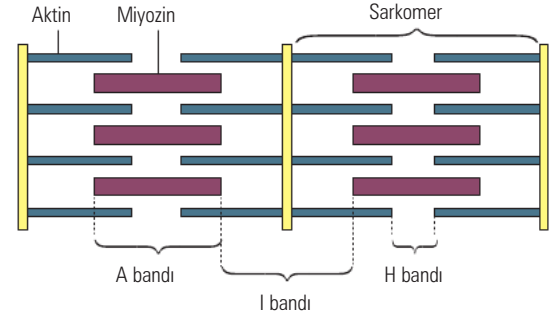
6. Aşağıda uzun bir kemiğin yapısı gösterilmiş ve çeşitli kısımları numaralanmıştır.



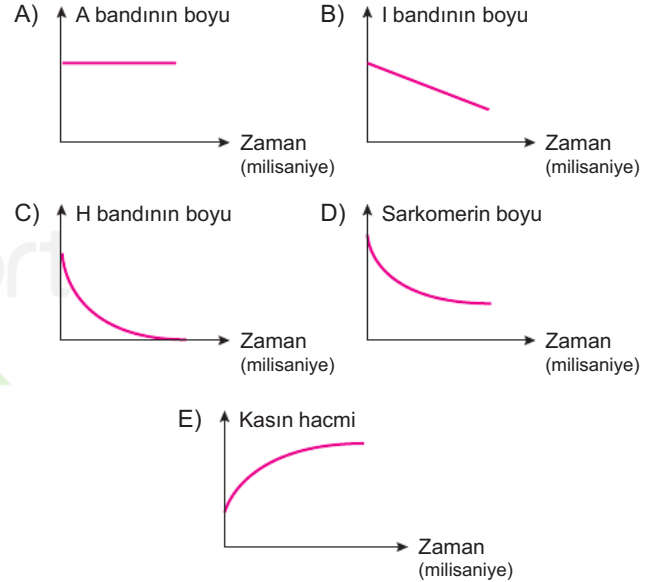
Şekilde numaralanmış yapıların görev ya da özellikleriyle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) 1 → Kemiğin enine büyümesini sağlama
B) 2 → Uzun kemikleri kısa ve yassı kemiklerden ayırma
C) 3 → Kırmızı kemik iliğini bulundurma
D) 4 → Havers kanallarını bulundurma
E) 5 → Kemiğin boyuna büyümesini sağlama

7. Aşağıdaki şekil dinlenme durumundaki bir iskelet kasının bantlı yapısını göstermektedir.



Bu kasın kasılması sırasında aşağıdaki grafiklerde ifade edilen durumlardan hangisi gözlenmez?



8. I. Menisküs
II. Raşitizm
III. Tetani

Yukarıdaki rahatsızlıklardan hangileri destek ve hareket sistemi ile ilgilidir?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I, II ve III
D) II ve III E) Yalnız I

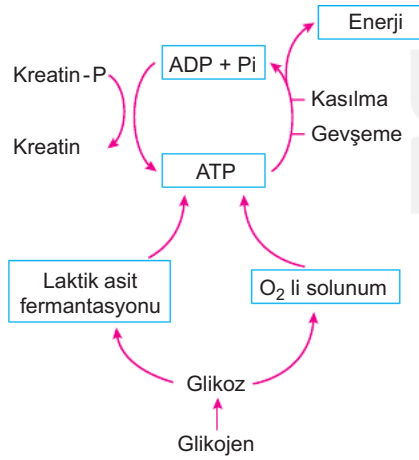


5. Hayvan kesimi sırasında, hayvan çok zorlanırsa eti ekşi ve lezzetsiz olur.

Bu durumun esas nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Korkan hayvanın adrenalin hormonu salgılaması
B) İskelet kaslarında fermentasyon sonucu laktik asit üretilmesi
C) Hareketlilik nedeniyle tozlu ve kirli hava oluşması
D) Hayvanın iskelet kaslarında miyogloblin depolaması
E) Terleme ve idrar yoluyla hayvanın fazla su kaybetmesi

6.



Kasların çalışması sırasında gerçekleşen reaksiyonları gösteren yukarıdaki şemaya göre,

- I. Oksijen azlığında gerekli olan enerji sadece kreatin-P'tan karşılanır.
II. Glukojenin hidroliz ürünleri, sadece oksijenli solunum reaksiyonlarında kullanılır.
III. Hem kasılma hem de gevşeme sırasında ATP'nin hidrolizi gerçekleşir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve III
B) II ve III
C) Yalnız I
D) Yalnız III
E) I ve II

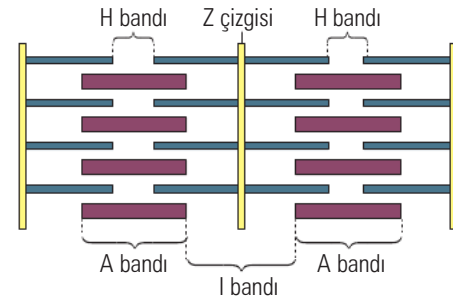
7. İnsan vücudunda bulunan kemiklerin tümünde;

- I. sarı ilik,
II. kırmızı ilik,
III. periost,
IV. osteon

yapılarından hangileri ortak olarak bulunur?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) II ve III
D) III ve IV
E) II, III ve IV

8. İskelet kasının bantlı yapısı aşağıda şematik olarak gösterilmiştir.



Bu kasın kasılması sırasında A, I ve H bantlarının boylarında gözlenebilecek durumlar aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	A bandı	I bandı	H bandı
A)	Değişmez	Daralır	Genişler
B)	Değişmez	Daralır	Daralır
C)	Daralır	Değişmez	Daralır
D)	Daralır	Genişler	Değişmez
E)	Genişler	Genişler	Değişmez

1. Türkiye-Galler futbol maçının 80. dakikasında ceza sahası dışından çektiği harika şutla milli takımımızı 2-0 öne geçiren Arda Güler aşağıdaki sevinci yaşamıştır.



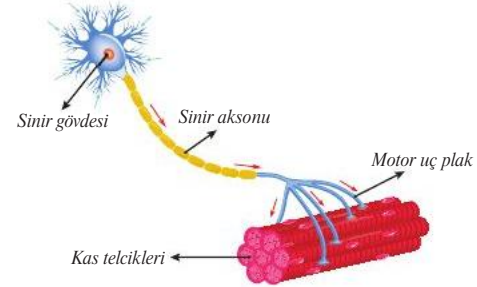
Gol sevincini yaşayan Arda Güler'in bacak kas hücrelerinde;

- I. kreatin fosfat,
- II. glikoz,
- III. laktik asit
- IV. oksijen

moleküllerinden hangilerinin miktarı azalmaktadır?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) III ve IV E) I, II ve IV

3. Aşağıdaki şekil iskelet kasıyla sinaps yapan sinir hücresini göstermektedir.



Bu şekilden,

- I. Sinir hücreleri, kas telcikleri ile sinaps yaparak kasa impuls gönderir.
- II. Sinir hücresi pek çok kas telini eş zamanlı olarak uyarabilir.
- III. İskelet kasıyla sinaps yapan sinir telciklerinin gövdeleri merkezi sinir sisteminde bulunur.

yargılarından hangilerine varılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

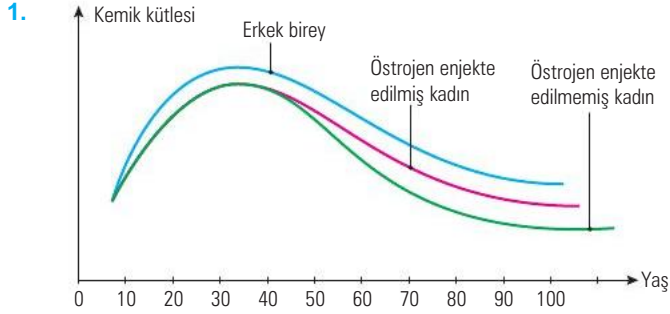
2. İnsanda iskelet kaslarının kasılmasıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) İskelet kaslarının kasılmasında Ca^{2+} iyonlarına gereksinim duyulur.
- B) Kasılma sırasında iskelet kası hücrelerindeki aktin ve miyozin iplikçiklerinin boyu kısalır.
- C) İskelet kasları enerji kaynağı olarak glikojeni kullanabilir.
- D) İskelet kası hücrelerinin uyarılması motor sinirlerle gerçekleşir.
- E) İskelet kaslarında kasılma sırasında sarkomerlerin boyu kısalır.

2020 - AYT

4. Antagonist çalışan kaslardan birinde H bandı kaybolduğunda, diğerinde aşağıdaki durumlardan hangisi gerçekleşmez?

- A) A bandının boyunun aynı kalması
- B) Z çizgilerinin birbirinden uzaklaşması
- C) Kas hacminin değişmemesi
- D) I bandının uzaması
- E) Ca^{2+} iyonlarının sarkoplazmaya yayılması



Yukarıdaki grafikte erkek ve kadınlarda yaşa bağlı olarak kemik kütlesindeki değişim gösterilmiştir.

Bu grafiğe bakılarak,

- I. Kanda hormon miktarındaki değişim kemik kütlesini etkiler.
- II. Hem erkek hem de kadınlarda belirli bir yaştan sonra kemik kütlesinde azalma meydana gelir.
- III. Ergenlik döneminde bireylerin kemik kütlesinin artmasındaki temel etken östrojen hormonudur.

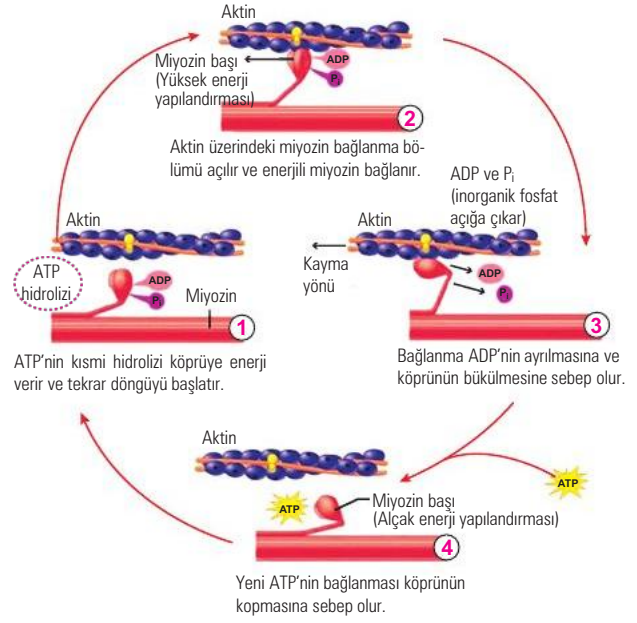
yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. İskelet kası ile düz kas aşağıdaki özelliklerden hangisine ortak olarak sahiptir?

- A) Enine bantlaşma gösterme
- B) Mekik şeklinde hücrelerden oluşma
- C) Kasılma için gereken enerjiyi fermentasyonla üretebilme
- D) Miyofibril bulundurma
- E) Somatik sinirler tarafından kontrol edilme

3. İskelet kası lifinde kasılma sırasında meydana gelen olaylar aşağıda şematik olarak gösterilmiştir.



Buna göre kasılmada;

- I. aktinin miyozin üzerinde hareket etmesi,
- II. ATP'nin harcanması,
- III. Ca^{2+} iyonlarının sitoplazmaya salınması,
- IV. aktinin miyozine bağlanma bölgesinin aktifleşmesi

olayları, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre gerçekleşir?

- A) I - II - III - IV B) I - IV - II - III
C) III - II - IV - I D) III - IV - I - II

E) IV - III - II - I

B Ö L Ü M 05

SİNDİRİM SİSTEMİ

**SİNDİRİM SİSTEMİ**

- Kompleks yapılı (büyük molekül) besinlerin su ve enzimler yardımıyla yapı taşlarına ayrılmasına **sindirim** denir.
- Örneğin nişastanın glikoza parçalanması sindirim; glikozun CO_2 ve H_2O 'ya parçalanması solunumdur.
- Sindirimin amacı, besinleri hücre zarından geçebilecek hâle getirmektir.
- Sindirim olayı, gerçekleşme şekline ve gerçekleşme yerine göre aşağıdaki gibi gruplandırılır.

Sindirim Çeşitleri**A. Gerçekleşme Şekline Göre****1) Mekanik Sindirim**

- Besinlerin daha küçük parçalara ayrılarak enzimlerin etki yüzeyinin artırılması işlemine **mekanik sindirim** denir.
- Bu işlemde besinler kimyasal açıdan herhangi bir değişime uğramaz.

2) Kimyasal Sindirim

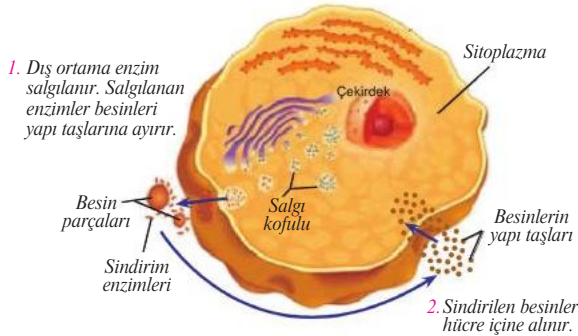
- Besinlerin su ve enzimler yardımıyla yapı taşlarına parçalanması işlemine **kimyasal sindirim** denir.
- Bu işlemde kompleks yapılı besinlerde bulunan glikozit bağı, ester bağı, peptit bağı gibi bağlar yıkıma uğrar. Besinlerin yapısı hem fiziksel hem kimyasal açıdan değişir.

B. Gerçekleşme Yerine Göre**1) Hücre İçi Sindirim**

- Endositoz yoluyla hücre içine alınan kompleks yapılı besinlerin lizozom yardımıyla parçalanmasıdır.

2) Hücre Dışı Sindirim

- Besinlerin bulundukları ortama enzim salgılanmasıyla sindirim gerçekleşir. Sindirilmiş besinler hücre içine alınır.

**Not:**

- Hücre içi ve hücre dışı sindirimde suyun tüketimi, ortamdaki organik monomerlerin artışı ve enzimlerin görev alması ortak olarak gerçekleşir.

1. Hücre içi sindirim sırasında gerçekleşen;

- su kullanılması,
- endositoz,
- enzim kullanılması

olaylarından hangileri hücre dışı sindirim sırasında da gerçekleşir?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız II
D) Yalnız III E) I ve II

2. Bir insanın vücudunda gerçekleşen;

- alınan besinlerin ağızda dişler yardımıyla çiğnenmesi,
- mideye gelen besinlerin mide kasları yardımıyla bulamaç haline gelmesi,
- ince bağırsağa gelen besinlerin pankreas enzimleri yardımıyla sindirilmesi,
- mide bezlerinde üretilen pepsinin proteinleri polipeptitlere parçalaması

olaylarından hangileri mekanik sindirime, hangileri kimyasal sindirime örnektir?

	Mekanik Sindirim	Kimyasal Sindirim
A)	Yalnız I	II, III ve IV
B)	II ve III	I ve IV
C)	I ve II	III ve IV
D)	II ve IV	I ve III
E)	III ve IV	I ve II

3. Besinlerin mekanik olarak sindirilmesinin insana sağladığı esas yarar aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kimyasal bağları koparmak
B) Besinleri yapı taşlarına ayırmak
C) Besinlerin yutulmasını kolaylaştırmak
D) Enzimlerin etki yüzeyini artırmak
E) Enzimlerin aktifleşmesini sağlamak

İNSANDA SİNDİRİM SİSTEMİ

1. Ağız

- Burada hem mekanik hem de kimyasal sindirim olur. Ağız boşluğunun iç yüzeyi mukoza adı verilen çok katlı epitelle kaplıdır.
- Dil, besinlerin tadının alınmasında ve besinlerin yutulmasında işlev görür.
- Besinler ağız boşluğunda dişler sayesinde parçalanıp mekanik olarak sindirilmiş olur.

Not:

Diş, morfolojik olarak taç, boyun ve kök olmak üzere üç kısımdan oluşur. Dişin görünen kısmına **taç**, diş etiyle sarı kısmına **boyun**, çene kemiği içindeki kısmına ise **kök** denir. Dişin dıştan içe doğru tabakaları mine, dentin ve pulpadır. Mine, taç kısmını örter. Sert ve dayanıklı bir tabakadır ve dişe parlaklık verir. Minenin altındaki kemik tabaka dentindir. Pulpa ise içte bulunan sinir ve kan damarlarının bulunduğu kısımdır.

2. Yutak

- Yemek borusu ve soluk borusunun açıldığı ortak alandır. Yutkununca gırtlak kapağı (epiglottis) soluk borusunu kapatarak besinlerin soluk borusuna girmesini engeller.

3. Yemek Borusu

- Ağız boşluğunu mideye bağlayan kanaldır. Yutağa yakın bölümünde çizgili kaslar, sonrasında düz kaslar bulunur. Çizgili kaslar yutkunmayı gerçekleştirir. Düz kasların ritmik kasılmaları olan peristaltik hareketler ise besinlerin mideye iletilmesini sağlar.
- Güçlü mide kramplarıyla peristaltik hareketlerin ters olarak gerçekleşmesi kusmaya neden olur.

4. Mide

- Yemek borusuyla gelen besinleri geçici olarak depolar. Midenin yemek borusuyla bağlantılı yerine **mide ağzı**, ince bağırsakla bağlantılı yerine **mide kapısı** denir. Bu bölgelerde sfinkterler (büzgen kas) bulunur.
- Midenin iç yüzeyini mukoza tabakası kaplar.
- Mide duvarında enine, boyuna ve çapraz olarak konumlanan düz kaslar çalkalama hareketi yaparak sindirim salgısını besinlerle karıştırır.
- Midede hem mekanik hem de kimyasal sindirim gerçekleşir. Mide asidi ve kısmi sindirimin etkisiyle midede oluşan çorba kıvamındaki bulamaca **kimus** denir.

- Besinlerin görülmesi, kokusunun alınması ve mide mukozasıyla temas etmesi mide özsuynunun salgılanmasını uyarır.
- Midenin çalışmasını vagus siniri ve gastrin hormonu düzenler. Vagus sinirinin mide bezlerini uyarmasıyla gastrin hormonu salgılanır. Gastrin hormonu, mide özsuynı salgısını artırır.
- Mide özsuynunda bulunan HCl, mide pH'ını asidik (~2) hâle getirir.

5. İnce Bağırsak

- Mide ile kalın bağırsak arasında bulunan sindirim kanalının en uzun bölümüdür. Başlangıç bölümüne **onikiparmak**, ortası **boş bağırsak**, son bölümüne **kıvrımlı bağırsak** denir.
- İnce bağırsağın iç yüzeyini örten epitel tabakasında bağırsak boşluğuna doğru uzanan parmak şeklindeki çıkıntılara **villus** denir. Villuslar kan ve lenf kılcallarına sahiptir.
- Villusları oluşturan epitel hücrelerin bağırsak boşluğuna bakan yüzeylerindeki hücre zarı çıkıntılarına **mikrovillus** denir.
- Villuslar ve mikrovilluslar ince bağırsakta emilim yüzeyini artırır.
- İnce bağırsakta besinlerin sindirimi sonucu oluşan sıvıya **kilus** denir.
- Besinlerin sindirimi karaciğer ve pankreas salgılarının da yardımıyla ince bağırsakta tamamlanır. Ayrıca sindirim ürünlerinin emilerek kana veya lenfe geçişi de ince bağırsakta tamamlanır.

6. Kalın Bağırsak

- Kalın bağırsağın son bölümüne **rektum** denir. Rektumun dışarıya açılan kısmına **anüs** denir. Kalın bağırsağın ince bağırsakla birleştiği yere **kör bağırsak** denir. Kör bağırsakta bulunan parmak şeklindeki çıkıntıya **apandis**, bu bölgenin iltihaplanmasına **apandisit** denir.
- Kalın bağırsakta sindirim gerçekleşmez.
- Kalın bağırsakta su, elektrolit ve vitaminlerin emilimi gerçekleşir. Geriye kalan posa, peristaltik hareketlerle dışkı şeklinde anüsten atılır.

Not:

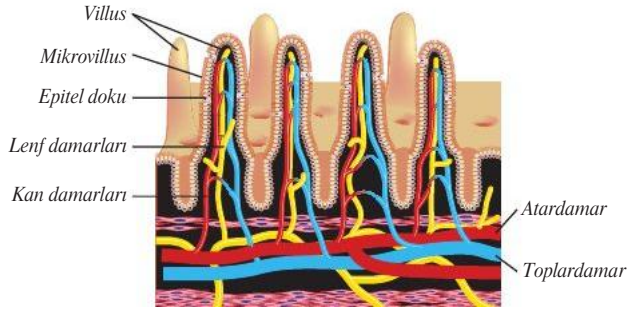
Kalın bağırsakta mikroorganizmaların neden olduğu enfeksiyon oluşursa normalden daha az su geri emileceğinden ishal görülür. Dışkı kalın bağırsakta yavaş ilerlerse su daha çok emilir ve buna bağlı olarak kabızlık oluşur.



1. Aşağıdakilerden hangisi midenin fonksiyonlarından biri değildir?

- A) Yutulan besinleri geçici olarak depo etmek
- B) Savunma mekanizması olarak görev yapmak
- C) Sindirim olayını başlatmak
- D) Hormon salgılamak
- E) Kas hareketleriyle kimusu ince bağırsağa aktarmak

2. Sindirim kanalının bir bölümünün yapısı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Sindirim kanalının bu bölümüyle ilgili,

- I. Besin monomerlerinin kana veya lenfe geçişinde etkilidir.
- II. Peristaltik kas hareketleriyle kilusu kalın bağırsağa taşır.
- III. Burada sindirilebilecek bütün gruplarının sindirimi olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

3. İnsanın kalın bağırsağıyla ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Yapısında villus ve mikrovillus bulunmaz.
- B) Son bölümüne rektum denir.
- C) Rektumun dışarıya açıldığı bölüm kör bağırsak adını alır.
- D) Kalın bağırsakta sindirim gerçekleşmez.
- E) Posanın kalın bağırsakta yavaş ilerlemesi kabıza neden olur.

4. İnsanın ince bağırsak mukozasındaki bazı hücrelerden elde edilen özüt kana verildiğinde pankreasın sindirim enzimleri salgıladığı görülür.

Bu durumla ilgili,

- I. Pankreasın sindirim enzimi salgılamasını sağlayan hormon ince bağırsak hücrelerinde üretilir.
- II. Enzim üretimini uyaran salgılar kan yoluyla pankreasa ulaşır.
- III. İnce bağırsak hücrelerinin sindirim enzimi üretimi pankreasın kontrolündedir.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) I ve III
- B) I, II ve III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız II
- E) I ve II

5. İnsanın sindirim sistemiyle ilgili,

- I. Kalın bağırsakta su, vitamin ve minerallerin geri emilimi gerçekleşir.
- II. Yemek borusu tümüyle düz kaslardan oluşur.
- III. Kimüs ince bağırsaktaki sindirim işlemleriyle kilusa dönüşür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

6. İnsan sindirim sistemine ait;

- I. ince bağırsak,
- II. kalın bağırsak,
- III. ağız,
- IV. mide

organlarının hangilerinde mekanik sindirim ve kimyasal sindirim olayları birlikte gerçekleşir?

- A) II ve IV
- B) I, III ve IV
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I ve IV

Sindirime Yardımcı Organlar**1) Karaciğer**

- Karın boşluğunun sağ üst kısmında, diyaframın altında yer alan bir organdır.
- Vücuttaki bütün sistemlerle doğrudan veya dolaylı ilişkisi vardır.
- Üzeri bağ dokusundan yapılmış Glisson kapsülü ile örtülmüştür. Onun üstünde de periton (karın zarı) bulunur.
- Sağ ve sol olmak üzere iki bölmeye yani loplara ayrılmıştır. Her lop daha küçük iki loba, bunlar da lopçuklara ayrılır.
- Lopçuk karaciğerin yapı ve görev birimidir.
- Karaciğere dalak ve sindirim kanalından kapı toplardamarı ile ve aort damarı üzerinden karaciğer atardamarı ile kan gelir.
- Karaciğerdeki kan ise karaciğer toplardamarı ile alt ana toplardamara gider.

Karaciğerin Görevleri

- Karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmasını düzenler.
- Kan şekeri ayarlar. (Pankreasla beraber çalışarak)
- Zehirsizleştirme yapar. (NH_3 'ü üre veya ürik aside çevirir)
- Protrombin, fibrinojen gibi pıhtılaşma proteinlerini üretir.
- Pıhtılaşmayı önleyen heparin maddesini üretir.
- Karaciğerde yaşlı alyuvarlar parçalanır. Sonrasında oluşan ham maddeler kullanılarak yeni alyuvarlar üretilir.
- A, D, K vitaminleri ile Fe, Cu gibi mineralleri depolar.
- Provitamin A'yı esas A vitaminine dönüştürür.
- Safra üretir. Üretilen safra, safra kesesinde depolanır. Safra kesesi koledok kanalı ile safra sıvısını ince bağırsağa boşaltır.

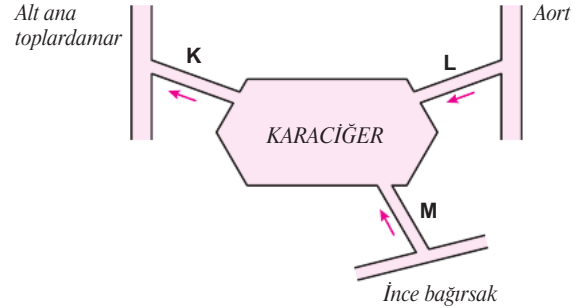
Safra Sıvısının Görevleri

- Yağların mekanik sindirimini gerçekleştirir. Böylece lipaz enziminin etkinliğini artırır.
- Dışkının rengini oluşturur.
- İnce bağırsağı bazikleştirir.
- Antiseptik maddeler içerir.

2) Pankreas

- Mide ile onikiparmak bağırsağı arasında, karın boşluğunda yer alan, karma bir bezdir.
- Pankreas kan şekerinin düzenlenmesi ile ilgili insülin ve glukagon hormonlarını ürettiği gibi amilaz, lipaz ve tripsinojen gibi sindirim enzimlerini de üretir.

- Karaciğerin bağlantılı olduğu damarlar aşağıda şematik olarak gösterilmiştir.



Şemada K, L ve M ile gösterilen damarlardan tok bir bireyde glikoz derişimi en fazla olan (1); oksijen derişimi en fazla olan (2) ve üre derişimi en fazla olan (3) aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	1	2	3
A)	K	L	M
B)	L	M	K
C)	M	K	L
D)	M	L	K
E)	L	K	M

- Safra salgısı ile ilgili olarak aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- Mideden gelen asitli besin karışımının nötrleştirilmesinde etkili olur.
- Yağların mekanik sindiriminde görev yapar.
- Safra kesesi kanalının tıkanması safra taşı oluşumuna neden olabilir.
- Safra kesesi hücreleri tarafından sentezlenir.
- İnce bağırsakta mikroorganizmaların üremesini engeller.



SİNDİRİM ENZİMLERİ VE ETKİ ETTİKLERİ MADDELER

	Karbonhidrat Sindirimi	Protein Sindirimi	Yağ Sindirimi	Nükleik Asit Sindirimi
Ağız	Polisakkaritler (nişasta, glikojen) ↓ Tükürük amilazı ↓ Küçük polisakkaritler, Maltoz			
Mide		Proteinler ↓ Pepsin ↓ Küçük polipeptitler		
İnce Bağırsak	Polisakkaritler ↓ Pankreatik amilaz ↓ Maltoz ve diğer disakkaritler ↓ Disakkaridazlar ↓ Disakkaridazlar Monosakkaritler	Polipeptitler ↓ Tripsin, Kimotripsin ↓ Aminopeptidazlar, Karboksipeptidazlar (İnce bağırsakta üretilen ve pankreastan salgılanan) ↓ Küçük peptitler ↓ Dipeptidazlar ↓ Amino asitler	Yağ ↓ Safr tuzları ↓ Yağ damlacıkları ↓ Lipaz ↓ Gliserol, Yağ asitleri	DNA, RNA ↓ Nükleazlar ↓ Nükleotitler ↓ Nükleotit sindiren enzimler ↓ Azotlu organik bazlar, Şekerler, Fosfatlar

Pankreastan salgılanan enzimler
 İnce bağırsakta üretilen enzimler

1) Karbonhidratların Sindirimi

- Ağızda başlar, ince bağırsakta tamamlanır.

Ağızda;

- Nişasta ve glikojen tükürükte bulunan ptyalin enzimiyle maltoz ve dekstrine (küçük polisakkarit) kadar parçalanır.

İnce bağırsakta;

- Pankreastan salgılanan amilaz ve ince bağırsaktan salgılanan dekstrinaz enzimleri, karbonhidratlı besinleri disakkaritlere kadar parçalar.
- Disakkaritlerin sindirimi ince bağırsak bezlerinden salgılanan enzimlerce gerçekleştirilir.

2) Proteinlerin Sindirimi

- Midede başlar, ince bağırsakta tamamlanır.
- Proteinleri sindiren enzimler salgılandıklarında inaktiftirler.
- Besinler ortama geldiklerinde aktiveşirler. Bunun nedeni, canlının kendi yapısal proteinlerini sindirmesini önlemektir.

Midede;

- Mide bezlerinden pepsinojen ve HCl salgılanır.
- HCl pepsinojeni aktiveştirerek pepsine çevirir.
- Pepsin proteinleri polipeptitlere kadar parçalayabilir.

İnce bağırsakta;

- Pankreastan salınan tripsinojen ve kimotripsinojen, ince bağırsak bezlerinden salınan enterokinaz enziminin de katıldığı aktiveşme süreciyle tripsin ve kimotripsini oluşturur.
- Bu enzimler polipeptitleri daha küçük polipeptitlere kadar parçalar.
- Küçük polipeptitler pankreastan gelen karboksipeptidaz ve ince bağırsaktan salgılanan karboksipeptidaz ve aminopeptidaz enzimleri ile tripeptit, dipeptit ve amino asitlere parçalanır.
- Son olarak tripeptit ve dipeptitler ince bağırsak bezlerinden salgılanan tripeptidaz ve dipeptidaz enzimleri tarafından amino asitlere parçalanır.

3) Yağların Sindirimi

- İnce bağırsakta başlar ve tamamlanır.

İnce bağırsakta;

- Safr tuzları tarafından yağ damlacıklarına parçalanan yağlar, pankreasta üretilen lipaz enzimi ile yağ asidi ve gliserole kadar parçalanır.

1. Organik besinlerin insan vücudunda kimyasal sindirimini gerçekleştiren organlar aşağıdaki tabloda + işareti ile gösterilmiştir.

Besin \ Organ	Ağız	Mide	İnce bağırsak
Karbonhidrat	+		+
Yağ			+
Protein		+	+

Tablodaki bilgilere dayanarak, aşağıdaki yargılardan hangisine varılamaz?

- A) İnce bağırsaktan ve mideden aynı enzimler salgılanır.
 B) Midede sadece peptit bağlarının yıkımı gerçekleşir.
 C) Ağızda sadece glikozit bağlarının yıkımı gerçekleşir.
 D) Sindirim enzimleri uygun pH'a sahip ortamda substratına etki eder.
 E) Aynı bağ çeşidinin hidrolizinde görevli enzimler farklı organlarda görev yapabilir.

2. • Laktoz + H₂O → Glikoz + Galaktoz
 • Maltoz + H₂O → Glikoz + Glikoz
 • Sükroz + H₂O → Glikoz + Fruktoz

Yukarıdaki sindirim reaksiyonları için;

- I. sindirim sonucu iki çeşit monomer oluşturabilme,
 II. aynı sindirim organında gerçekleşebilme,
 III. aynı enzimlerce katalizlenme

özelliklerinden hangileri ortaktır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) II ve III

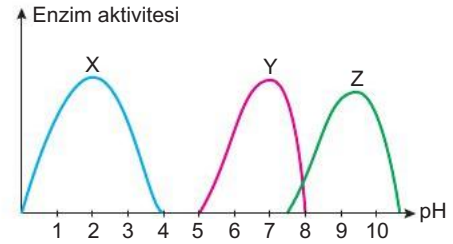
3. İnsanlarda proteinlerin sindiriminde görevli;

- I. pepsin,
 II. dipeptidaz,
 III. tripsin

enzimleri, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre görev yapar?

- A) I - II - III B) I - III - II C) II - I - III
 D) II - III - I E) III - II - I

4. İnsanların sindirim sisteminde işlev gören üç enzimin aktivitesi ile pH derecesi arasındaki ilişki aşağıdaki gibidir.



Bu enzimlerden ağız, mide ve ince bağırsakta aktivite gösterenler aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Ağızda	Midede	İnce bağırsakta
A)	Y	X	Z
B)	Z	Y	X
C)	X	Y	Z
D)	X	Z	Y
E)	Y	Z	X

5. Bir insanın sindirim sisteminde;

- Nişasta → Maltoz
 • Glikojen → n(Glikoz)
 • Polipeptit → Dipeptit

reaksiyonlarından her birinin gerçekleşebilmesi için ortamda aşağıdakilerden hangisinin ortak olarak bulunması zorunludur?

- A) Pepsin B) Maltaz C) Amilaz
 D) Tripsin E) Su

**Sindirim Hormonal Kontrolü****1) Gastrin**

- Yemek borusunda besinlerin ilerlemesi mide bezlerinin gastrin salgılamasını uyarır.
- Gastrinin oranı kanda artınca mide bezlerinden pepsinojen ve HCl salgılanır.
- HCl hem mideyi asidikleştirir, hem pepsinojeni pepsine çevirir, hem de steril bir ortam oluşturur.

2) Sekretin ve Kolesistokin

- Mideden onikiparmak bağırsağına kimusun geçmesi bir uyarı oluşturur.

- Bu uyarı ince bağırsak bezlerinden sekretin ve kolesistokin hormonlarının salgılanmasına neden olur.
- Kolesistokin pankreası etkileyerek pankreas öz suyunu salgılatır.
- Kolesistokin ayrıca safra kesesini uyararak safra salgılatır.
- Pankreas öz suyu ve safra tuzları ayrı ayrı kanallarla oniki parmak bağırsağının vater kabarcığına dökülür.
- Sekretin ise karaciğerin safra üretmesini uyardığı gibi pankreastan bikarbonat iyonlarının salgılanmasını uyarır.

Hormon	Salgılandığı Organ	Hedef Organ	Hedef Organın Cevabı
Gastrin	Mide	Mide	Mide öz suyu salgılanmasını uyarır.
Sekretin	Onikiparmak bağırsağı	Pankreas	Pankreastan bikarbonat iyonlarını salgılatarak ince bağırsak pH'sını düzenler.
	Onikiparmak bağırsağı	Karaciğer	Karaciğerde safra üretimini ve salgılanmasını sağlar.
Kolesistokin	Onikiparmak bağırsağı	Pankreas	Pankreas enzimlerinin salgılanmasını sağlar.
	Onikiparmak bağırsağı	Safra kesesi	Safra kesesi kasılması ve burada depolanan safranın onikiparmak bağırsağına dökülmesini sağlar.
	Onikiparmak bağırsağı	Mide	Midenin salgı yapmasını önler, mide hareketini yavaşlatır.

1. Organik besinlerin kimyasal sindiriminin gerçekleşebilmesi için;

I. hormon, II. su, III. enzim

moleküllerinden hangilerinin sindirim kanalında bulunması gerekir?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) I ve II E) I ve III

2. Sekretin ve kolesistokin hormonları;

I. safra kesesi,
II. karaciğer,
III. pankreas

organlarından hangilerini ortak olarak uyarır?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) I ve II

3. Mideden salgılanan gastrin hormonu;

I. midenin öz suyu salgılaması,
II. karaciğerin safra üretmesi,
III. pankreastan bikarbonat iyonlarının salgılanması

işlevlerinden hangilerinin gerçekleştirilmesinde etkili olur?

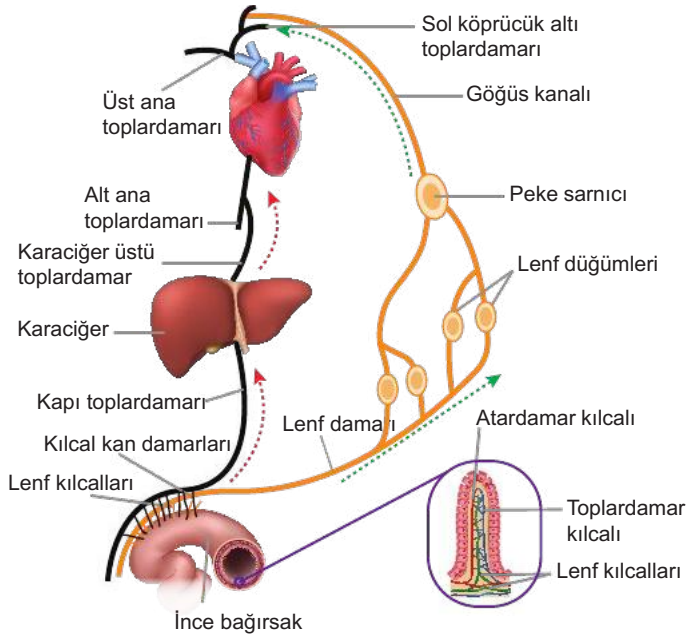
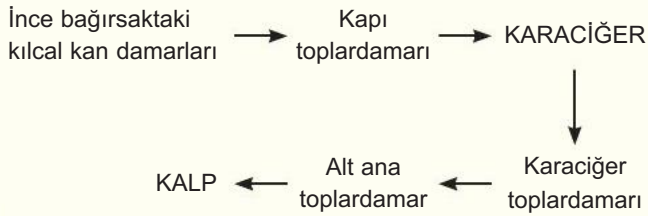
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

4. Midede proteinlerin sindirimi sırasında, aşağıdaki olaylardan hangisi en son gerçekleşir?

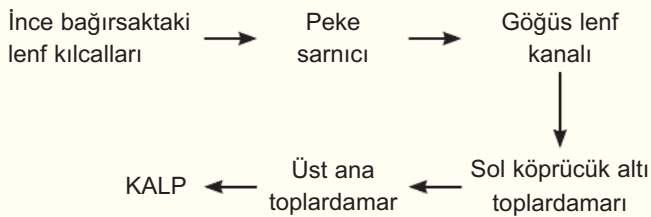
- A) HCl'nin pepsinojeni pepsine aktive etmesi
B) Peptit bağlarının yıkıma uğraması
C) Mide bezlerinden gastrin hormonunun salgılanması
D) İnce bağırsak bezlerinden salgılanan kolesistokin etkisiyle midenin öz su salgılamayı sonlandırması
E) Mide bezlerinden pepsinojen salgılanması

Besinlerin Emilimi

- Sindirim kanalında sindirilmiş besinlerin mukozadaki epitel hücreler tarafından alınarak kana veya lenfe verilmesine **emilim** denir.
- Emilimde difüzyon, osmoz ve aktif taşıma olayları rol oynar.
- İnce bağırsak villusları emilim yüzeyini artırır.
- Karbonhidrat ve proteinlerin sindirim ürünleri doğrudan kana geçip karaciğer üzerinden kalbe iletirken, yağların sindirim ürünleri lenf sistemi ile taşınarak kana geçip kalbe iletilir.
- Karbonhidrat ve proteinlerin sindirim ürünleriyle suda çözünen vitaminlerin (B ve C) izlediği yol:



- Yağların sindirim ürünleri ve yağda çözünen vitaminlerin (A, D, E ve K) izlediği yol:



1. Yağların sindirim ürünleri ve yağda çözünen vitaminlerin ince bağırsakta emildikten sonra kalbe ulaşmaya kadar izledikleri yolda aşağıdakilerden hangisi bulunmaz?

- A) Peke sarnıcı
B) Sağ köprücük altı toplardamarı
C) Lenf kılcalları
D) Göğüs lenf kanalı
E) Üst ana toplardamar

2. İnce bağırsaktan emilen glikoz molekülü, kalbe ulaşmaya kadar, aşağıdaki vücut kısımlarının hangisinden geçmez?

- A) Karaciğer toplardamarı
B) Alt ana toplardamar
C) Karaciğer
D) Üst ana toplardamar
E) Kapı toplardamarı

3. İnce bağırsaktan emilen işaretli karbon atomlarına sahip bir gliserol molekülü, kalbe gelinceye kadar;

- I. peke sarnıcı,
II. sol köprücük altı toplardamarı,
III. göğüs kanalı,
IV. üst ana toplardamar

yapılarından, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre geçer?

- A) I - II - III - IV
B) I - III - II - IV
C) III - I - IV - II
D) III - IV - I - II
E) IV - I - III - II

KARMA SORULAR 1

SİNDİRİM SİSTEMİ

1. Sindirim kanalına, kimyasal sindirim ile ilgili salgıların verilmesinde;

- I. pankreas,
- II. mide,
- III. onikiparmak bağırsağı

organlarının hangilerinden kana verilen hormonlar etkilidir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Sindirim sisteminde, ince bağırsaktan emilen bir glikoz molekülü kalbe gelinceye kadar;

- I. kapı toplardamarı,
- II. alt ana toplardamar,
- III. karaciğer toplardamarı

yapılarından, aşağıdakilerden hangisinde verilen sıraya göre geçer?

- A) I - II - III B) I - III - II C) II - III - I
D) II - I - III E) III - I - II

3. Hücre içi ve hücre dışı sindirimde;

- I. monomerlerin oluşması,
- II. enzimlerin ekzositozla salgılanması,
- III. sindirim kofulunun oluşması,
- IV. enzimlerin kullanılması

olaylarından hangileri ortak olarak gerçekleşir?

- A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

4. İnsanda, besinlerin sindiriminde etkili olan, tükürük sıvısı ve pankreas öz suyu için;

- I. görev yapacakları organa kan yoluyla taşınma,
- II. salgılarını, ince bağırsağa göndererek görev yapma,
- III. bazı karbonhidratların kimyasal sindirimi ile ilgili enzim içermesi

özelliklerinden hangileri ortaktır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

5. Karbonhidrat ve proteinlerin sindirim ürünleri ile suda çözünen vitaminlerin ince bağırsakta emildikten sonra kalbe ulaşmaya kadar izledikleri yolda, aşağıdakilerden hangisi bulunmaz?

- A) Karaciğer
B) Kapı toplardamarı
C) Karaciğer toplardamarı
D) Alt ana toplardamar
E) Karaciğer atardamarı

6. İnsanda pankreastan salınan enzimler ile;

- I. maltoz,
- II. polipeptit,
- III. nişasta,
- IV. lipit

besinlerinden hangileri sindirilebilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) III ve IV E) II, III ve IV

7. İnsanda sindirim sistemine alınan büyük molekülü besinler sindirim kanalında yapı taşlarına kadar parçalandıktan sonra emilerek kana geçerler.

Besinlerin sindirimi ve emilimi sürecinde;

- I. bazı sindirim organlarından hormon salgılanması,
- II. emilimin difüzyon ve aktif taşımayla sağlanması,
- III. düz kas faaliyetlerinin artması,
- IV. kimyasal sindirim için ATP harcanması

olaylarından hangileri gerçekleşir?

- A) II ve IV B) I, II ve III C) I ve II
D) I ve III E) I, II, III ve IV

9. İçerisinde yağ, protein ve karbonhidrat bulunan üç ayrı tüpe insanların ağız, mide ve ince bağırsağından alınan sıvılar damlatılıyor.

Bu deney tüplerinde;

- I. küçük polipeptit parçalarının oluşması,
- II. yağ asitleri ve gliserol oluşması,
- III. maltoz açığa çıkması

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesi, tüplere konulan sıvının mide sıvısı olduğunu gösterir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

8. Sindirim tepkimelerinin hızı ile sıcaklık arasındaki ilişkinin aşağıdaki gibi olduğu belirlenmiştir.



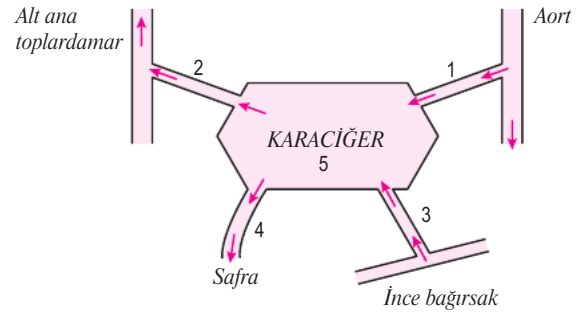
Bu durum;

- I. tepkimeye giren molekül sayısı arttıkça tepkime hızının artması,
- II. sıcaklık değişikliğinin enzim aktivitesini etkilemesi,
- III. enzimlerin su yoğunluğu %15'in altında olan ortamlarda çalışmaması

faktörlerinden hangileriyle ilişkili değildir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

10. Aşağıdaki şekilde karaciğerle bağlantılı yapılar şematik olarak gösterilmiştir.

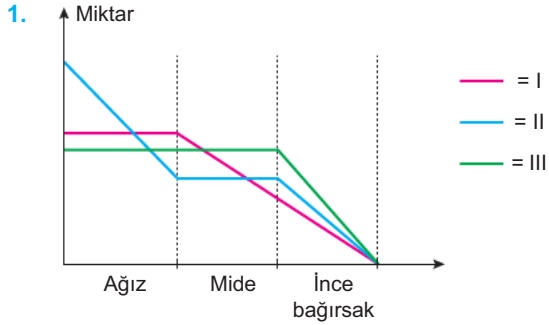


Şekildeki numaralandırılmış yapılarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi her zaman doğru değildir?

- A) 1, karaciğere oksijen getirir.
B) 4, yağların mekanik sindirimi ile ilgili tuzları taşır.
C) 3, glikoz ve amino asitlerce en zengin kanı taşır.
D) 2, kirli kan taşır.
E) 5, ince bağırsak ortamını bazikleştiren salgıları üretir.

KARMA SORULAR 2

SİNDİRİM SİSTEMİ



Yukarıdaki grafikte insanın sindirim sisteminde bazı besinlerin miktarındaki değişim gösterilmiştir.

Buna göre numaralandırılmış besinler aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Protein	Nişasta	Yağ
B)	Yağ	Protein	Nişasta
C)	Nişasta	Yağ	Protein
D)	Protein	Yağ	Nişasta
E)	Nişasta	Protein	Yağ

2. Pankreas özsuğunun virsung kanalı ile ince bağırsağa dökülmesi sonucu protein, yağ ve karbonhidratların sindirimi gerçekleşir.

Buna göre, pankreas özsuğunun ince bağırsağa dökülmesi engellenen bir insanla ilgili, aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Yağların kimyasal sindirimi safra sıvısı tarafından gerçekleştirilir.
B) Karaciğerde glikojen yıkımı hızlanır.
C) Proteinlerin midedeki sindirimi devam eder.
D) Emilen besin monomeri miktarı azalır.
E) Disakkaritlerin sindirimi devam eder.

3. Bir insanın ince bağırsağındaki kasların çalışması kısa bir süre engellendiğinde aşağıdaki işlemlerden hangisi bu uygulamadan en fazla etkilenir?

- A) Besinlerin kalın bağırsağa gönderilmesi
B) Sindirim kanalına enzim salgılanması
C) İnce bağırsaktan besin emilimi
D) Organik moleküllerin yapı taşlarına ayrılması
E) Midedeki kimüsün ince bağırsağa geçmesi

4. İnsanda ince bağırsakta gerçekleşen;

- I. hormon salgılama,
II. inorganik besin emilimi,
III. mukus salgısı üretme,
IV. sindirim enzimi salgılama

olaylarından hangileri kalın bağırsakta da gerçekleşir?

- A) I, II ve III
B) I, II ve IV
C) Yalnız II
D) II ve III
E) III ve IV

5. Besinlerle alınan karbonhidratlarla ilgili,

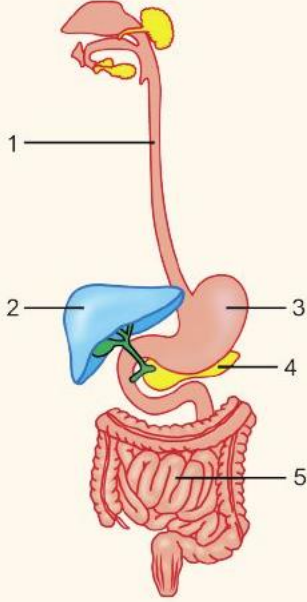
- I. Kimyasal sindirimi midede başlar.
II. İnce bağırsaktan emilen monomerleri lenf damarları aracılığıyla kalbe ulaştır.
III. Fazlası karaciğerde glikojen şeklinde depolanır.
IV. Kimyasal sindirimi ince bağırsakta tamamlanır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II
B) II ve III
C) III ve IV
D) I, II ve III
E) I, III ve IV

ÖSYM KÖŞESİ

1. İnsan sindirim sisteminde işlev gören bazı yapılar aşağıdaki gibi şematize edilerek numaralandırılmıştır.



Bu yapılarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 1 numaralı yapıda peristaltik hareket meydana gelir.
B) 2 numaralı yapı, sindirimde işlev gören safranin üretiminden sorumludur.
C) 3 numaralı yapıda hem enzim hem hormon üretimi gerçekleşebilir.
D) 4 numaralı yapıdan yağların sindiriminde görev alan lipaz enzimi salgılanır.
E) 5 numaralı yapıda su ve minerallerin emilimi tamamlanır.

2023 - AYT

2. Pankreası çıkarılan bir insanda;

- I. karbonhidrat sindirimi,
II. yağ sindirimi,
III. kan şekerinin düzenlenmesi,
IV. protein sindirimi

olaylarının hangilerinde aksama meydana gelebilir?

- A) I ve II
B) II ve III
C) III ve IV
D) II, III ve IV
E) I, II, III ve IV

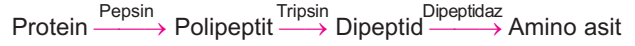
3.

- Karaciğer hücreleri tarafından üretilir.
- Koledok kanalıyla onikiparmak bağırsağına salgılanır.
- Yağların mekanik sindiriminde etkilidir.

Yukarıda özellikleri verilen madde aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Bilirubin
B) Safra
C) Kolesterol
D) Lipaz
E) Bikarbonat

4.



Yukarıda insanda proteinlerin amino asitlere parçalanma aşamaları gösterilmiştir.

Buna göre,

- I. Protein sindirimi her organda aynı pH değerinde gerçekleşir.
II. Protein sindirimi midede başlar, ince bağırsakta tamamlanır.
III. Protein sindiriminde etkili enzimlerin tümü inaktif olarak salgılanır.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

5. İnce bağırsak içindeki sıvıda bulunabilen;

- I. amilaz,
II. safra tuzu,
III. tripsinojen,
IV. enterokinaz

salgılarından hangileri besinlerin kimyasal sindirimini doğrudan gerçekleştirir?

- A) I, III ve IV
B) II, III ve IV
C) I ve IV
D) I, II ve III
E) Yalnız I

6. Besinlerle birlikte alınan protein, yağ ve karbonhidratların sindirimi sonucu oluşan yapı taşları aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesinde etkili olamaz?

- A) Bölünmelerle yeni hücreler oluşturulmasında
- B) Hücreye gerekli madensel tuzların üretilmesinde
- C) Hücre için gerekli yeni maddelerin sentezlenmesinde
- D) Hücre solunumuyla enerji üretilmesinde
- E) Hücrenin büyüme ve gelişmesinde

7. Aşağıda verilen olaylardan hangisi sağlıklı bir insanın sindirim sisteminde kimyasal sindirimin gerçekleşeceğini kesin olarak gösterir?

- A) Pankreastan ince bağırsağa virsung kanalı ile sindirim enzimi içeren salgı gönderilmesi
- B) Kaslarda depolanan glikojen miktarının azalması
- C) Mide bezlerinden mukus salgılanması
- D) Kılcal damardan doku sıvısına besin monomeri geçmesi
- E) Karaciğer toplardamarında monosakkarit bulunması

8. Bir sindirim ürünü olan glikoz için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Doku hücrelerinde CO_2 ve H_2O 'ya kadar parçalanır.
- B) Bir kısmı, yağ doku hücrelerinde trigliserite çevrilir.
- C) Çoğu karaciğerde glikojen şeklinde depo edilir.
- D) Glikoz, trigliseritlerin hem gliserollerini hem de yağ asitlerini oluşturabilir.
- E) Karaciğerde temel amino asitlerin sentezinde kullanılabilir.

9. Karaciğer ve bağlantılı damarlarla ilgili,

- I. Karaciğer atardamarı karaciğere O_2 bakımından fakir; CO_2 bakımından zengin kan getirir.
- II. Karaciğer toplardamarındaki glikoz oranı, kapı toplardamarından yüksek olamaz.
- III. Karaciğer, glikozun fazlasını glikojen şeklinde depo eder.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

10. Bir deney kabına su ve yağ ile birlikte X enzimi ve fenol kırmızısı konuluyor.

Bu tüpte gerçekleşebilecek;

- I. fenol kırmızısının sarıya dönmesi,
- II. X'in miktarının değişmemesi,
- III. kaptaki pH'nın yükselmesi,
- IV. kaptaki su miktarının azalması

olaylarından hangileri X enziminin lipaz olduğunu gösterir? (Fenol kırmızısı asitli ortamda sarı renk verir.)

- A) III ve IV
- B) I, II ve III
- C) I ve III
- D) I ve IV
- E) II ve III

6. Sağlıklı bir insanda;

- I. bez hücrelerinden HCl salgılanması,
- II. onikiparmak bağırsağına safra tuzlarının salgılanması,
- III. kandaki glikoz miktarının artması,
- IV. midede proteinli besin miktarının artması

durumlarından hangi ikisi pepsinojen enziminin etkinliğini artırır?

- A) I ve II B) I ve III C) I ve IV
D) II ve III E) III ve IV

7. Goblet hücreleri tarafından üretilen mukus salgısıyla ilgili,

- I. Mide iç yüzeyinin hidroklorik asitten zarar görmesini engeller.
- II. Kalın bağırsakta besin artıklarının ilerlemesini kolaylaştırır.
- III. Yemek borusunda kimyasal sindirimin gerçekleşmesini sağlar.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) I ve II

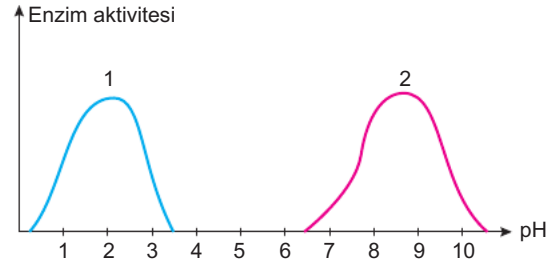
8. Sindirim sisteminde;

- I. enzimlerin çalışması,
- II. mekanik sindirim,
- III. besinlerin, vücut sıcaklığına yükseltilmesi

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesi sindirimin hızını artırıcı etki gösterir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

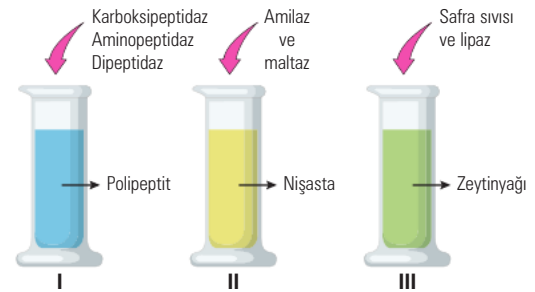
9. Aşağıdaki grafikte, insanda kimyasal sindirimde görev yapan iki farklı enzimin aktif oldukları pH değerleri gösterilmiştir.



Bu enzimlerin aktivite gösterdikleri organlar aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	1	2
A)	Mide	İnce bağırsak
B)	İnce bağırsak	Mide
C)	Kalın bağırsak	İnce bağırsak
D)	Mide	Kalın bağırsak
E)	Ağız	İnce bağırsak

10. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi farklı besin maddelerini içeren uygun koşullardaki deney tüplerinden I. sine karboksipeptidaz ve aminopeptidaz enzimleri, II.sine amilaz enzimi, III.süne ise safra sıvısı ve lipaz enzimi ilave edilmiştir.



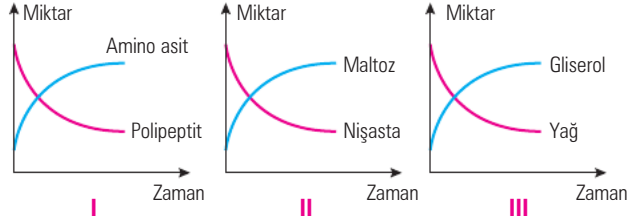
Belirli bir süre sonra hangi deney tüplerinin pH değerinde azalma görülmesi beklenir?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

KARMA SORULAR 4

SİNDİRİM SİSTEMİ

1. Aşağıda, insanın sindirim organlarında meydana gelen madde değişimlerinden bazıları grafiklerde gösterilmiştir.



Bu olayların gerçekleşmesini sağlayan enzimlerin görev yaptığı organlar, aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Mide	İnce bağırsak	Ağız
B)	İnce bağırsak	Mide	İnce bağırsak
C)	İnce bağırsak	Mide	Mide
D)	Ağız	Ağız	İnce bağırsak
E)	İnce bağırsak	Ağız	İnce bağırsak

2. Karaciğerin onikiparmak bağırsağına bağlantısı olan koledok kanalının tıkanması durumunda;

- yağların kimyasal sindirimi,
- ince bağırsaktaki yağ monomerlerinin emilimi,
- tripsinojenin aktifleşmesi

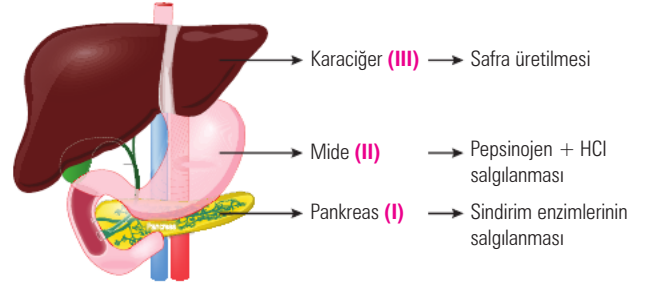
olaylarından hangileri etkilenir?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Aşağıdakilerden hangisi insanda karaciğerin gerçekleştirdiği görevlerden biri değildir?

- A) Embriyonik dönemde vücudun alyuvar ihtiyacının karşılanması
B) Farklı besin çeşitlerinin birbirlerine dönüştürülmesi
C) Azotlu metabolizma artıklarının vücuttan uzaklaştırılması
D) Damar içindeki kanın pıhtılaşmasının engellenmesi
E) Yağların sindirim ve emiliminin hızlandırılması

- 4.



Yukarıdaki şekilde, sindirim sisteminin bir bölümündeki organlar numaralandırılmıştır.

Bu organları salgı yapması için uyarıcı hormonlar, aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Gastrin	Kolesistokinin	Sekretin
B)	Kolesistokinin	Gastrin	Sekretin
C)	Sekretin	Kolesistokinin	Gastrin
D)	Sekretin	Gastrin	Kolesistokinin
E)	Kolesistokinin	Sekretin	Gastrin

5. Aşağıda bazı kimyasal sindirim çeşitleri verilmiştir.

- Nişasta $\xrightarrow{\text{Enzim}}$ Dekstrin + Maltoz
- Yağ $\xrightarrow{\text{Enzim}}$ Yağ asidi + Gliserol
- Protein $\xrightarrow{\text{Enzim}}$ Amino asit

Bu reaksiyonlarla ilgili,

- Oluşan maddelerden bazıları solunumda kullanılabilir.
- Enzimlerin çalışması sırasında su harcanır.
- Oluşan bütün maddeler hücre zarından difüzyonla geçebilir.

bilgilerinden hangileri yanlıştır?

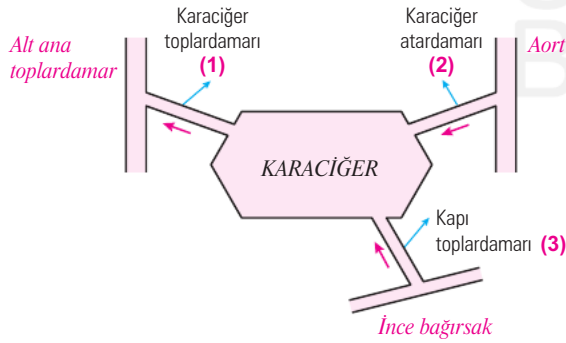
- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) I ve II

6. Pişmiş nişastanın kimyasal sindirimi tükürük içindeki amilaz enzimi etkisiyle ağızda başlar. Ancak amilaz enzimi besinlerle birlikte mideye geldiğinde etkinliğini kaybeder.

Bu durumun ortaya çıkmasında etkili olan faktör aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Enzim miktarı
- B) pH derecesi
- C) Substrat miktarı
- D) Ortam sıcaklığı
- E) Su miktarı

7. Karaciğer ve ilişkide olduğu damarlar aşağıda şematik olarak gösterilmiştir.



Bu şekilde yapılar ile ilgili olarak,

- I. 2 numaralı damardaki oksijen miktarı, her zaman 1 ve 3 numaralı damarlardan fazladır.
- II. 3 numaralı damardaki glikoz miktarı, her zaman 1 ve 2 numaralı damarlardaki glikoz miktarından fazladır.
- III. 1 numaralı damardaki üre miktarı, her zaman 2 ve 3 numaralı damarlardaki üre miktarından fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

8. Aşağıda verilen besinlerden hangisinin sindiriminde, hem pankreasın hem de karaciğerin salgıları etkindir?

- A) Nişasta
- B) Glikojen
- C) Protein
- D) Lipit
- E) Polipeptit

9. Pankreasın ince bağırsağa yeterli oranda salgı (sindirim enzimleri) gönderememesi durumunda, insanlarda iştah artar ve sık aralıklarla daha fazla oranda besin tüketilmesi gerçekleşir.

Bu olaya bağlı olarak, insanda;

- I. kandaki şeker oranının normal değer üstüne çıkması ve idrarla glikoz atılması,
- II. vücudun zamanla kilo kaybetmesi ve beslenmeye bağlı bozuklukların görülmesi,
- III. ince bağırsaktaki sindirim ve emilim olaylarının hızlanması

durumlarından hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

10. İnsanda, karbonhidrat sindiriminde etkili olan enzimler;

- I. ince bağırsak,
- II. pankreas,
- III. tükürük bezi

şeklindeki sindirim organlarından hangilerinin öz suları içinde bulunurlar?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

KARMA SORULAR 5

SİNDİRİM SİSTEMİ

1. I. İnce bağırsak
II. Karaciğer
III. Mide
IV. Pankreas
V. Hipofiz

İnsana ait yukarıdaki organların hangilerinden sindirim olayları ile ilgili hormon salgılanır?

- A) III ve V B) II, III ve V C) Yalnız II
D) I ve III E) II ve IV

2. Sağlıklı bir insan vücudunda nişastanın glikoza kadar sindirilmesinde;

- I. mide,
II. ince bağırsak,
III. karaciğer,
IV. pankreas

organlarının hangilerinde üretilen enzimler görev yapar?

- A) I, II ve IV B) I, III ve IV C) Yalnız III
D) II ve IV E) I, II ve III

3. İnsanda kimyasal sindirime bağlı olarak aşağıdaki moleküllerden hangisi oluşmaz?

- A) Monosakkarit B) Nükleotit C) Gliserol
D) Amino asit E) Su

4. Aşağıda verilen organik moleküllerden hangisinin tam hidrolizi için farklı enzimler kullanılır?

- A) Laktoz B) Dipeptit C) Polipeptit
D) Maltoz E) Lipit

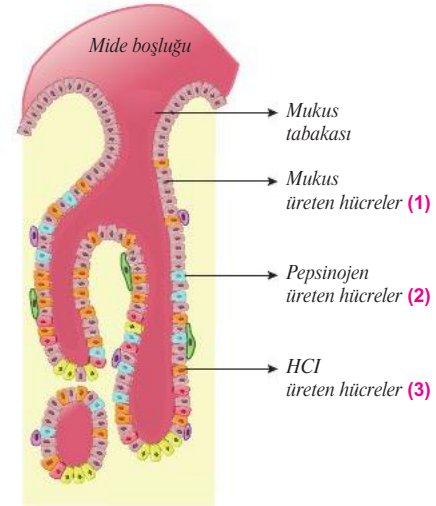
5. İnsanın sindirim kanalında bulunan;

- I. enterokinaz,
II. tripsin,
III. hidroklorik asit

salgılarından hangileri inaktif enzimlerin aktif hale getirilmesinde etkili olur?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I, II ve III

- 6.



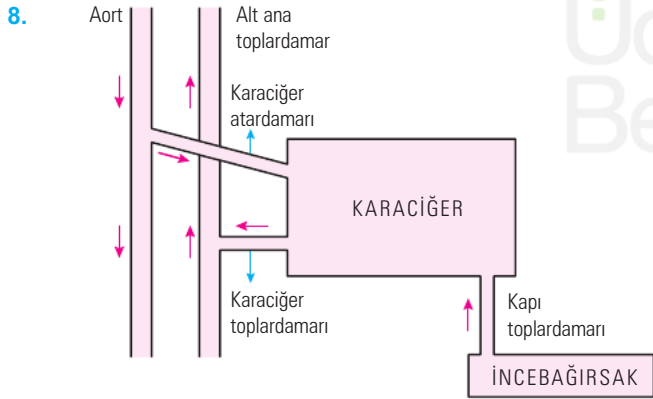
Yukarıdaki şekilde numaralanmış hücre gruplarından hangileri "goblet hücresi" olarak adlandırılabilir?

- A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) Yalnız 3
D) 1 ve 2 E) 2 ve 3

7. Besin maddelerinin hücre içine alınarak sindirilmesi hücre içi sindirim, dış ortama salgılanan enzimlerle sindirilmesi ise hücre dışı sindirim olarak adlandırılır.

Bu iki sindirim çeşidinde gerçekleşen hidroliz olayları için aşağıdakilerden hangisi farklılık gösterir?

- A) Kompleks besinlerin monomerlerine parçalanması
B) Lizozomun kullanılması
C) Enzimlerin kullanılması
D) ATP harcanmaması
E) Su kullanılması



Karaciğer ile bağlantılı damarlar yukarıda şematik olarak gösterilmiştir.

Şemadaki bilgilere dayanarak,

- I. İnce bağırsaktaki sindirim ürünleri kapı toplardamarı ile karaciğere gelir.
II. Karaciğer atardamarı karaciğere oksijen getirir.
III. Aort ve alt ana toplardamardaki kanın glikoz derişimi yaklaşık olarak aynıdır.

yargılarından hangilerine varılabilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I, II ve III

9. İnce bağırsakta organik besin emilimi;

- I. aktif taşıma,
II. fagositoz,
III. osmoz,
IV. difüzyon

olaylarından hangileri ile gerçekleşebilir?

- A) I ve III
B) II ve III
C) Yalnız II
D) I ve IV
E) I, III ve IV

10. Aşağıdaki tabloda çeşidi ve miktarı belirtilen besin maddelerinin üzerine, sindirim enzimleri eklenip bir süre beklendiğinde, bu maddelerin miktarı tablodaki gibi değişmiştir.

Karışımındaki organik maddeler	Organik madde miktarı	
	Başlangıç	Sonuç
Protein	15 gr	4 gr
Glikoz	10 gr	10 gr
Amino asit	0 gr	0 gr
Yağ	10 gr	2 gr
Nişasta	20 gr	5 gr
Gliserin	2 gr	10 gr

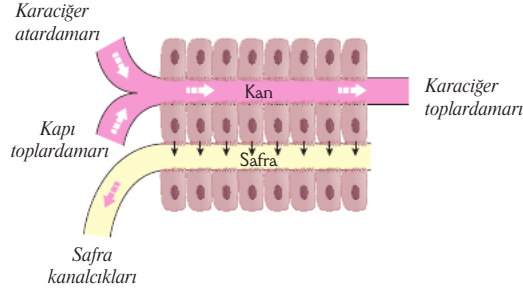
Buna göre, besinlerin bulunduğu ortama;

- I. maltaz,
II. lipaz,
III. amilaz,
IV. dipeptidaz

enzimlerinden hangileri eklenmemiştir?

- A) Yalnız I
B) I ve IV
C) III ve IV
D) I, II ve III
E) I, II, III ve IV

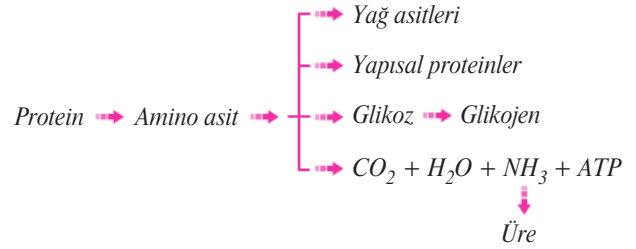
1. Aşağıdaki şekilde karaciğerde safra sıvısının meydana gelişi gösterilmiştir.



Bu şemadaki yapılar için, aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Safra kanalcıkları birleşerek safra kanalına, safra kanalı da safra kesesine açılır.
- B) Safra kanalcıkları içerisinde yoğun miktarda safra tuzları bulunur.
- C) Safra sıvısının öncül maddeleri karaciğere, karaciğer atardamarı ile getirilir.
- D) Safra sıvısı, karaciğer hücreleri tarafından oluşturulur.
- E) Safranın taşınmasında kapı toplardamarı da görev yapar.

3. Fazla miktarda proteinli besinlerle beslenen bir insanda karaciğere ulaşan amino asitlerin farklı şekillerde kullanılması aşağıda gösterilmiştir.



Bu bilgilere dayanarak, proteinler ve karaciğerin görevleriyle ilgili aşağıdaki yargılarından hangisi yanlıştır?

- A) Besinlerle alınan proteinlerin amino asitleri farklı proteinlerin sentezinde kullanılabilir.
- B) Proteinli besinlerin fazla alınması karaciğerde üre oluşumunu artırabilir.
- C) Karaciğerde amino asitlerin bir kısmının karbondhidrata dönüşümü gerçekleştirilir.
- D) Amino asitlerden enerji elde edilmesi için glikoza dönüştürülmesi gerekir.
- E) Alınan proteinler farklı besin maddelerine dönüştürülebilir.

2. İnsan sindirim sistemini araştıran bir öğrencinin aşağıdaki ifadelerinden hangisi yanlıştır?

- A) Epiglottis, yutkunma sırasında lokmanın soluk borusuna geçmesini önler.
- B) Yemek borusu, peristaltik hareketler ile besinin mideye iletimini sağlar.
- C) Midede besinlerin giriş ve çıkışını denetleyen özelleşmiş kaslar bulunur.
- D) İnce bağırsak astarında yer alan villuslar ve mikrovilluslar geniş bir emilim alanı oluşturur.
- E) Alınan besinlerin monomerlerine dönüştürülmesi hücre içi sindirim ile gerçekleşir.

2020 - AYT

4. Normal olarak beslenen sağlıklı bir insan Ramazan ayında oruç tutuyor. Oruç tutan bu kişinin 16 saatlik orucun son dakikalarında bile kanındaki glikoz miktarında önemli bir değişiklik olmadığı görülüyor.

Bu durumun nedenini aşağıdakilerden hangisi en iyi açıklar?

- A) Genel metabolizmasının hızlı olması
- B) Karaciğerdeki glikojenlerin glikoza yıkılması
- C) Glikozun fazlasının yağa çevrilerek depolanabilmesi
- D) Metabolizmasının bazal düzeyde olması
- E) Bireyin günü dinlenerek geçirmiş olması



5. Enzimlerin çalışması için gerekli şartlara sahip ortam içeren üç deney tüpü alınarak,
- 1. tüpe DNA ve RNA ile DNA ve RNA'yı sindiren enzimler
 - 2. tüpe amino asit ve pepsin enzimi
 - 3. tüpe glikoz ve yağ ile amilaz ve lipaz enzimleri

konulmuştur.

Bu deney tüpleri ve gerçekleşebilecek reaksiyonlar için aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

- A) 1. tüpte reaksiyon meydana gelmez.
B) 2. tüpte amino asit miktarı değişmez.
C) 3. tüpte sadece yağ sindirime uğrar.
D) Her üç tüpte de enzim miktarı değişmez.
E) 3. tüpte glikoz miktarı değişmez.

6. • Hücrelerde, metabolizma (yadımlama) ürünü olarak oluşan amonyak karaciğere taşınarak üreye çevrilir. Sonra tekrar kana verilir ve böbreklerden süzülerek idrar oluşumuna katılır.
- Karaciğer tarafından üretilen safra sıvısı ve bilirubin gibi maddeler ise koledok kanalı ile ince bağırsağa gönderilir.

Karaciğerde oluşan veya üretilen ilgili maddelerin farklı yollarla taşınmasının temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Karaciğerin, vücuttaki bütün sistemlerin gerekli besin ihtiyacını karşılaması
B) Metabolizma sonucunda oluşan maddelerin farklı molekül büyüklüğünde olması
C) Oluşturulan bu maddelerin, farklı organlarda işlev yapması veya farklı organlardan atılması
D) Karaciğer hücrelerindeki metabolizma hızının diğer doku ve organlardan yüksek olması
E) Karaciğerin, farklı molekülleri farklı hızlarda oluşturması

7. İnsanın sindirim sisteminin ağız, mide ve ince bağırsak organlarında bulunan sindirim salgıları üç ayrı tüpe konulmuştur. Nişasta, protein ve yağ maddelerinden oluşan bir karışım tüplere ilave edilmiş ve tüpler sıcaklığı sindirim için uygun olan su havuzuna yerleştirilmiştir. Bir süre sonra tüplerde gerçekleşen sindirim ile ilgili bulgular aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Karışımındaki madde	Nişasta	Protein	Yağ
I. tüpte	sindirilmiş	sindirilmiş	sindirilmiş
II. tüpte	sindirilmemiş	sindirilmiş	sindirilmemiş
III. tüpte	sindirilmiş	sindirilmemiş	sindirilmemiş

Buna göre, ağız, mide ve ince bağırsak organlarından elde edilen sindirim salgılarının bulunduğu tüpler aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Ağız	Mide	İnce bağırsak
A)	I	II	III
B)	I	III	II
C)	II	III	I
D)	III	I	II
E)	III	II	I

8. İnsanın sindirim sisteminde, emilimin gerçekleştiği bağırsak epitel hücreleri sık yenilenme özelliğindedir. Bazı kişilerde tedavi amacıyla kanser hücrelerinin bölünmesini durdurmak için antimitotik ilaçlar verildiğinde kişinin bağırsakları çok çabuk etkilenir.

Antimitotik ilaçların kullanılmasının uzun süre devam etmesi organizmada öncelikle aşağıdakilerin hangisinde aksamaya neden olur?

- A) Doku hücrelerinin pH derecelerinin korunmasında
B) Sindirilmiş besinlerin emiliminde
C) Protein sindiriminde
D) Bağırsak sıvısının oluşturulmasında
E) Ürenin dışarı atılmasında

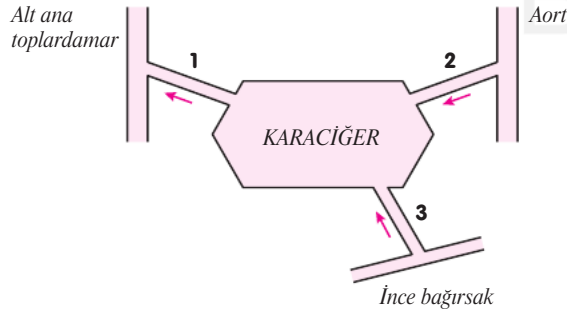
1. İnsanların yaşamlarını devam ettirmek için ihtiyaç duyduğu besinlerin sindirimi ve hücrelere iletimi sürecinde meydana gelen;

- sindirilen besinlerin kan dolaşımına katılması,
- salgı bezlerinden sindirim kanalına enzim salgılanması,
- sindirim kanalında kompleks bileşiklerin yapı taşlarına parçalanması,
- besin monomerlerinin kan yoluyla hücrelere taşınması

olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) III - IV - II - I
B) IV - I - III - II
C) I - II - III - IV
D) II - III - I - IV
E) II - IV - I - III

2. Aşağıdaki şekilde karaciğerin bağlantılı olduğu damarlar gösterilmiştir.



Şekildeki numaralanmış damarlar için aşağıdaki bilgilerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?

- A) 1. damardaki üre oranı 2. ve 3. damarlardan daha fazladır.
B) 2. damardaki oksijen oranı 1. ve 3. damarlardan daha fazladır.
C) 3. damardaki glikoz oranı 1. ve 2. damarlardan daha fazladır.
D) 1. ve 3. damarlardaki kanın CO₂ oranı fazladır.
E) 1. damar karaciğerden kan götürürken 2. ve 3. damarlar karaciğere kan getirir.

3. Beyin hücrelerine yeterli glikoz sağlanamaz ise beyin zarar görür. Bu durumun devam etmesi bireyin ölümüne neden olur. İnsan vücudu böyle durumlarda glikoz dengesini sağlamak için düzenleyici mekanizmalara sahiptir. Açlık durumunda kandaki glikoz düzeyinin korunması aşağıdaki üç metabolik yolla sağlanır.

- Karaciğerdeki glikojenden glikoz oluşturma
- Yağlardan glikoz oluşturma
- Proteinlerden glikoz oluşturma

Uzun süreli açlık durumunda bu olayların gerçekleşme sırası aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) 1 - 2 - 3
B) 1 - 3 - 2
C) 2 - 1 - 3
D) 2 - 3 - 1
E) 3 - 2 - 1

4. Farelerin yiyeceğini midesine gönderme işlemi, ağızda, yutakta ve midede bulunan bazı almaçlarla sağlanmaktadır.

Bir fareye, ağız ve yutak alıcılarını atlayarak, doğrudan mideye ulaşan bir beslenme tüpü takılabilir. Bu durumda, fare özel hazırlanan bir kaldırıca basarak yiyeceğini doğrudan midesine aktaran tüp aracılığı ile kendi kendini besleyebilir.

Bu deneyi düzenleyen bilim insanının, aşağıdaki yargılarından hangisine varması için yeterli veri yoktur?

- A) Ağız ve yutak almaçları körelen fareler beslenme işlemini aksatmadan yürütebilirler.
B) Farenin besinini seçmesinde, üç duyu almacından birinin görev yapması yeterli olabilir.
C) Beslenme işleminin gerçekleşmesi sürecinde, farede öğrenme davranışı oluşabilir.
D) Farenin besinini seçmesinde, ağızda bulunan almaçlar tek başlarına yeterli olabilir.
E) Fare ağız ve yutak alıcılarından yoksun bırakılacak olursa, bir aygıt aracılığı ile beslenme işlemini düzenleyebilir.



5. Cerrahi olarak midesi alınan insanlar yaşamlarını sürdürebilirler. Fakat bir oturuşta küçük miktarlarda yemek yiyebilirler. Sağlıklı bir yaşam sürbilmek için daha sık yemek yemek zorunda kalırlar.

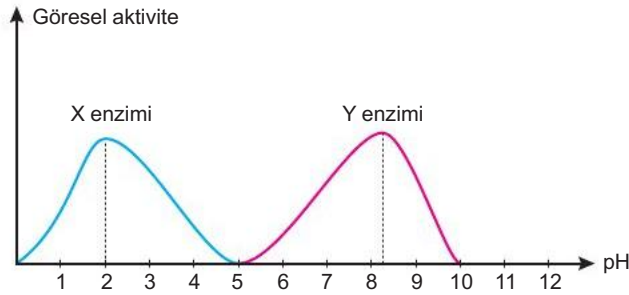
Bu bilgilere dayanarak midenin;

- I. kimyasal sindirim,
- II. mekanik sindirim,
- III. besin depolama

görevlerinden hangilerini yerine getirdiği söylenebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

6. İki farklı enzimin pH değişikliği ile aktiviteleri arasındaki ilişki aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.

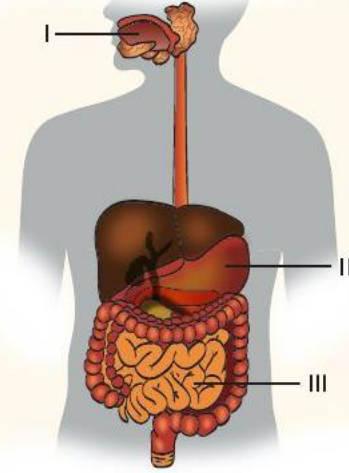


İnsanın sindirim kanalında görev yapan bu iki enzimin aşağıdaki özelliklerinden hangisi ortak olabilir?

- A) Salgılandığı bez
B) Görev yaptığı organ
C) Substrat çeşidi
D) En iyi aktive oldukları pH derecesi
E) Parçaladığı bağ çeşidi

ÖSYM köşesi

7. İnsanda sindirim sistemine ait bazı yapılar aşağıda şematize edilmiştir.



Buna göre protein, lipit ve nişasta içeren besinlerle beslenen sağlıklı bir insanda, numaralandırılmış alanlarda bu besinlerin sindirimi sonucu rastlanabilecek sindirim ürünleri ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	I	II	III
A)	Küçük polipeptitler	Yağ asitleri	Maltoz
B)	Fruktoz	Gliserol	Amino asitler
C)	Maltoz	Küçük polipeptitler	Yağ asitleri
D)	Amino asitler	Maltoz	Trigliseritler
E)	Maltoz	Yağ asitleri	Amino asitler

2019 - AYT

ÇIKMIŞ SORU

1. • Süt şekeri olan laktoz ince bağırsaktan salgılanan laktaz enzimiyle glikoz ve galaktoza kadar sindirilir.
- İnsanda laktaz üretimi anne sütünden kesildikten sonra azalmaktadır.
- Yetişkin insanda enzim eksikliğine bağlı olarak sindirilemeyen laktoz kalın bağırsağa geçer. Burada bakteriler tarafından fermente edilerek karbondioksit, hidrojen ve metan gibi ürünler oluşur.
- Laktoz intoleransı denilen bu hastalıkta şişkinlik, ishal ve kramplı mide ağrısı oluşur.

Yukarıda verilen bilgilere göre, laktoz intoleransı olan birey fazla süt içtiğinde,

- I. Vücudun su kaybı artar.
- II. İnce bağırsaktan emilen glikoz miktarı azalır.
- III. Sindirim kanalında gaz oluşumu artar.

durumlarından hangileri ortaya çıkabilir?

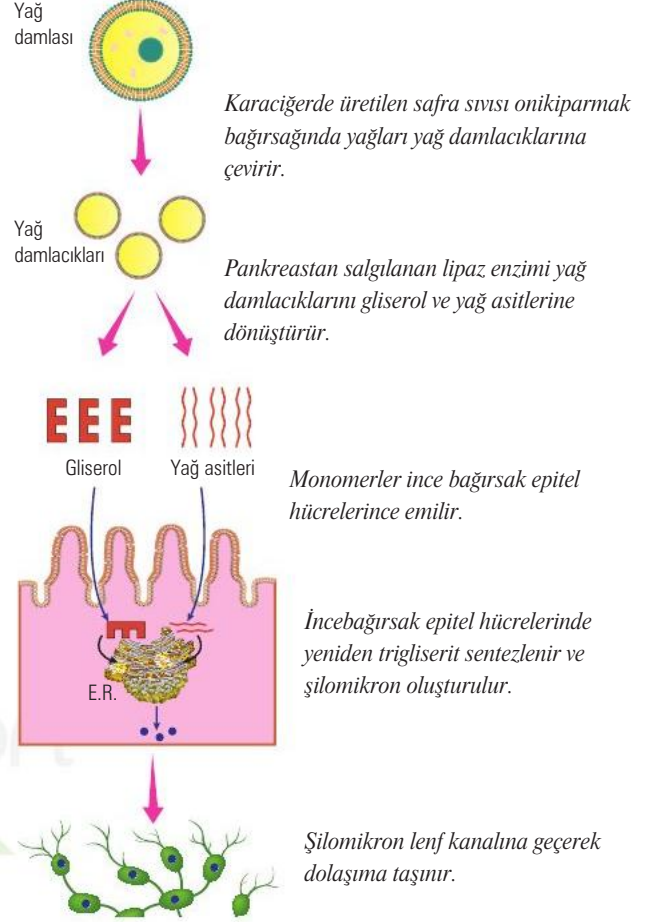
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
- D) II ve III E) I, II ve III

2. Çölyak hastası bireyde, bağışıklığı sağlayan hücreler ince bağırsak mukozasındaki hücreleri tahrip eder, villus ve mikrovillus sayısını azaltır.

Buna göre, bu hastalığa sahip olan bireyde aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi beklenmez?

- A) Kimyasal sindirim hızı azalır.
- B) Besinlerin emilimi azalır.
- C) Bireyin kilosu artar.
- D) Depo besin miktarı azalır.
- E) Dışkıdaki su miktarı artar.

3. Yağların sindirimi, emilimi ve taşınması aşağıda gösterilmiştir.



Bu bilgilere göre,

- I. Yağların sindiriminde farklı organlardan gelen salgılar etkili olur.
- II. Yağların sindirimi, emilimi ve şilomikrona sentezlenmesi ince bağırsakta gerçekleşir.
- III. Safra sıvısı yağların fiziksel sindiriminde doğrudan, kimyasal sindiriminde dolaylı etkilidir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
- D) II ve III E) I, II ve III

B Ö L Ü M 06

DOLAŞIM SİSTEMLERİ VE BAĞIŞIKLIK

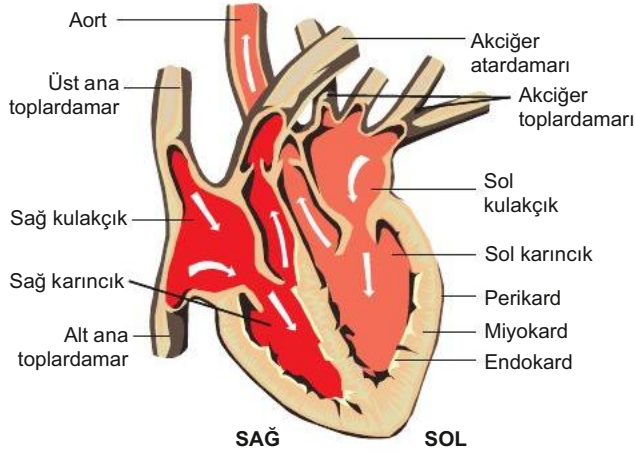
**DOLAŞIM SİSTEMLERİ**

- Hücreler için gerekli olan maddeleri (besin, oksijen vb) hücrelere ulaştıran, hücrelerde oluşan metabolik atıkları (CO_2 , NH_3 vb) uzaklaştıran organizasyon dolaşım sistemleridir.

Dolaşım sistemleri kalp, damarlar, kan ve kan dolaşımı ile lenf sisteminden oluşur. Bu bölümde dolaşım sistemleriyle bağlantılı olan bağışıklık konusu da anlatılmıştır.

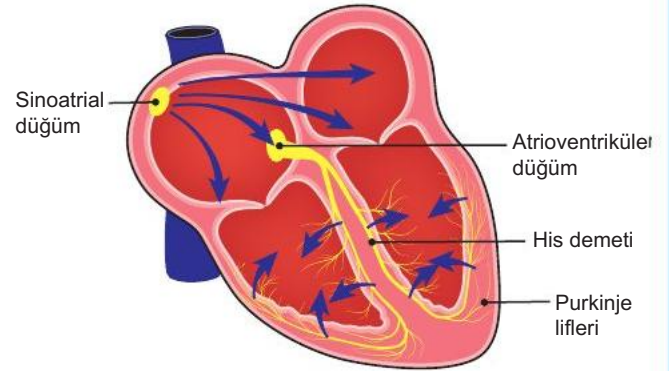
Kalp

- Dıştan içe doğru perikart, miyokart ve endokart olmak üzere üç tabakadan oluşur.
- Perikart kalbi çevreleyen bağ dokudan oluşmuş çift katlı bir zar sistemidir. İki zar arasındaki perikardiyal sıvı kalbin çalışmasını kolaylaştırır.
- Miyokart kalp kası olup kalbi besleyen koroner damarlar miyokartta bulunur.
- Endokart epitel dokudan oluşur. Kalbin iç yüzeyinde kanın kolayca akacağı pürüzsüz bir yapı oluşturur.



- Kalp üstte iki kulakçık ve altta iki karıncık olmak üzere dört odacıktan oluşur. Kalbin sağdaki odacıklarında oksijen yönünden fakir kan; soldaki odacıklarında oksijen yönünden zengin kan bulunur.
- Kulakçıklar ile karıncıklar arasında ve atardamarların karıncıklardan çıktığı bölgelerde kanın tek yönlü akışını sağlayan kapakçıklar bulunur.
- Kalp kası kendiliğinden ritmik uyarılar oluşturup kasılabilir. Kalpte impuls oluşturan merkezler sağ kulakçıkta bulunan sinoatriyal (SA) düğüm ve atrioventriküler (AV) düğümdür. SA düğüm kulakçıkların kasılmasını; AV düğüm, his demetleri ve Purkinje lifleriyle birlikte karıncıkların kasılmasını sağlar.

- Kalbe impuls, otonom sinirler ile gelir ve önce SA düğümünü uyarır. (Otonom sinirlerle uyarılmasa bile SA düğüm bir süre kalbin çalışmasını sağlayacak impulsı oluşturabilir) SA düğüm kalp kulakçıklarının kasılmasını sağlar. Kan karıncıklara geçer. Bu sırada kulakçıklar ile karıncıklar arasındaki kapakçıklar açılır. İmpuls AV düğümüne aktarılır. AV düğüm, his demetleri ve Purkinje lifleriyle birlikte karıncıkların kasılmasını sağlar. Kan atardamarlara pompalanır. Bu sırada kulakçıklar gevşeyerek toplardamarlardaki kanı alır. Karıncıklar kasıldığında kulakçıklar ile karıncıklar arasındaki kapakçıklar kapanır; atardamarların karıncıklardan çıktığı bölgedeki kapakçıklar açılır.



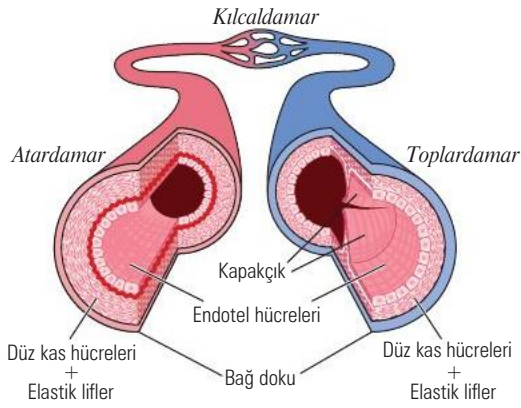
- Kalp atışının atardamarlardan hissedilmesine **nabız** denir. Sağlıklı ve yetişkin bir insanın kalbi dakikada ortalama 70 kez atım yapar.
- Kalp karıncıklarındaki kasılmaların (sistol) ve gevşemelerin (diastol) oluşturduğu basınç atardamarlarda hissedilir. Buna **tansiyon** denir. Kasılma basıncı **büyük tansiyon**, gevşeme basıncı **küçük tansiyon** adını alır.

Not:**Kalbin Çalışmasını Etkileyen Faktörler**

- Kalbin çalışması otonom sinirlerin ve bazı hormonların etkisi altındadır. Sempatik sinirler kalbin çalışmasını hızlandırıcı, parasempatik sinirler yavaşlatıcı etki yapar. Adrenalin ve tiroksin hormonları kalbin çalışmasını hızlandırırken; asetilkolin kalbin çalışmasını yavaşlatır. Kandaki CO_2 miktarının ve vücut sıcaklığının artması da kalbin çalışmasını hızlandırır.

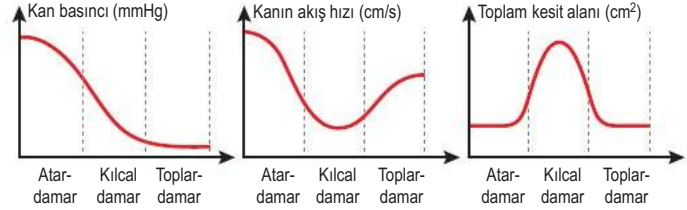
**Damarlar**

- Damarların temel görevi kanı taşımaktır. Damarlar kalp merkez alınarak adlandırılır. Kalpteki kanı vücuda dağıtan damarlar **atardamar**; vücuttaki kanı toplayıp kalbe getiren damarlar **toplardamar** olarak adlandırılır. Atardamarlar ile toplardamarları birbirine bağlayan ince damarlara **kılcal damar** denir. Kılcal damarlar kan ile hücreler arasındaki madde alışverişinde görev yapar.
- Akciğer atardamarı hariç atardamarlar oksijenle zengin kan taşırken akciğer toplardamarı hariç toplardamarlar oksijenle fakir kan taşır.
- Atar ve toplardamarlar üç katmanlı bir duvar yapısına sahiptir.

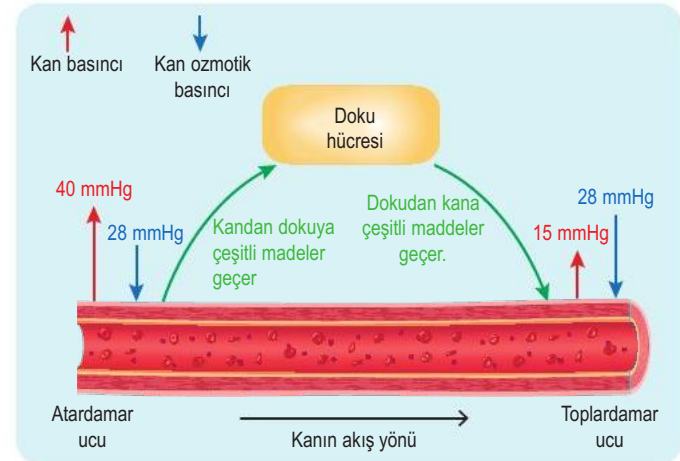


- En dışta bağ dokudan oluşan bir zar; ortada elastik lifler ve düz kaslar, en içte ise epitel hücrelerden oluşan endotel bulunur.
- Atardamarlarda kanın hareketi karıncıkların kasılmasıyla oluşan itme basıncı ve damar çeperindeki düz kasların kasılıp gevşemesiyle sağlanır.
- Toplardamarlarda kanın hareketi kulakçıkların gevşemesiyle oluşan emme kuvveti ve damar çeperindeki düz kasların kasılıp gevşemesiyle sağlanır. Toplardamarlardaki kanın hareketine iskelet kaslarının kasılıp gevşemesi, kalbin alt tarafındaki toplardamarlar için tek yönlü kapakçıklar ve kalbin üst tarafındaki toplardamarlar için yer çekimi faktörleri de katkı sağlar.
- Kan basıncı karıncıkların kanı pompalamasıyla oluşan kanın damar dışına çıkma isteği olup kan karıncıklardan uzaklaştıkça değeri azalır.

- Kan, kılcal damarlarda en yavaş hızda akar. Bunun nedeni bir atardamardaki kanın çok sayıda kılcal damarlara bölünmesidir. Kılcal damarlarda kanın yavaş akması doku sıvısı ile kan arasındaki madde alışverişine yardımcı olur.

**Kan ile Doku Sıvısı Arasındaki Madde Değişimi**

- Dokuları oluşturan hücreler doku sıvısı içinde bulunur. Bu nedenle kan ile doku hücreleri arasındaki madde alışverişisi doku sıvısı aracılığıyla gerçekleşir.
- Atardamarları toplardamarlara bağlayan kılcal damarlar boyunca kan basıncı gittikçe azalırken protein ozmotik basıncı değişmez. (Protein ozmotik basıncının değişmemesinin nedeni plazma proteinlerinin kılcal damarlardan doku sıvısına basıncı etkilemeyecek kadar az geçmesidir.)
- Kılcal damarların atardamar ucunda kan basıncı protein ozmotik basıncından yüksektir. Bu durum kandan doku sıvısına madde geçmesine neden olur.
- Kılcal damarların toplardamar ucunda ise kan basıncı protein ozmotik basıncından düşüktür. Bu durum doku sıvısından kana madde geçmesine neden olur.



- Starling hipotezi olarak adlandırılan bu madde sistemine göre kandan doku sıvısına geçen madde miktarı doku sıvısından kana geçen madde miktarından fazladır. Bu dengesizlik lenf sistemiyle çözülür.

1. Kalp kasının besin ve oksijen ihtiyacı aşağıdaki damarlardan hangisi ile doğrudan karşılanır?

- A) Akciğer atardamarı
- B) Koroner damarlar
- C) Kapı toplardamarı
- D) Aort
- E) Akciğer toplardamarı

2. Kalbin çalışması sırasında meydana gelen olaylar şöyledir:

- I. Sinoatriyal düğüm impuls oluşturur.
- II. Karıncıklar kasılır.
- III. Atrioventriküler düğüm uyarılır.
- IV. His demetleri ve purkinje lifleri ile impuls tüm kas yüzeyine yayılır.
- V. Kulakçıklar kasılır.

Bu olayların gerçekleşme sırasının doğru olması için hangi iki basamak yer değiştirmelidir?

- A) I ile III
- B) II ile V
- C) III ile IV
- D) I ile V
- E) II ile IV

3. I. Asetilkolin miktarı
II. Parasempatik sinirlerin aktivitesi
III. Kandaki CO₂ miktarı
IV. Kandaki adrenalin miktarı

Yukarıda verilen faktörlerden hangilerinin artışı kalp atışını hızlandırır?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) III ve IV
- D) I, II ve III
- E) II, III ve IV

4. İnsanın dolaşım sistemi için aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) İnsan kalbi 2 kulakçık ve 2 karıncık olmak üzere 4 odacıklıdır.
- B) Kulakçıklar ile karıncıklar arasında tek yönlü akışı sağlayan kapakçıklar bulunur.
- C) İnsan vücudunda, kirli ve temiz kan ayrı ayrı dolaşır.
- D) Kalp atışının atardamarlardan hissedilmesine nabız denir.
- E) Kalbin kasılmasına diastol; gevşemesine sistol denir.

5. Bir insanda, kalp kulakçıkları kasılma durumuna geçmişse;

- I. atar damarların çıkış yerlerinde bulunan kapakçıkların açılması,
- II. kulakçıklar ile karıncıklar arasındaki kapakçıkların açılması,
- III. kalp karıncıklarının kanla dolması,
- IV. kanın atardamarlara pompalanması

olaylarından hangileri gerçekleşir?

- A) I, II ve IV
- B) I, III ve IV
- C) I ve IV
- D) II ve III
- E) II ve IV

6. Kalp karıncıkları kasıldığında aşağıdakilerden hangisi meydana gelmez?

- A) Kulakçıklar gevşer.
- B) Kan atardamarlara geçer.
- C) Akciğer toplardamarındaki kan kalbin sol kulakçığına dolar.
- D) Yarım ay kapakçıklar kapanır.
- E) Koroner damarlara ulaşan kan miktarı artar.

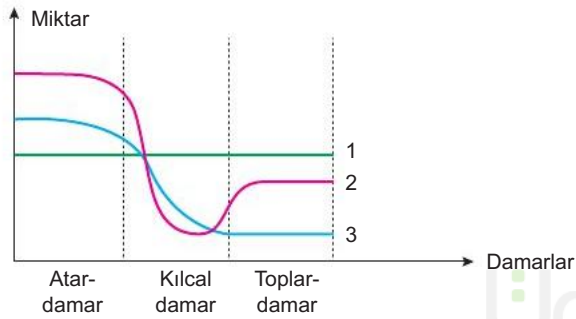
1. Atar ve toplardamarlarda bulunabilen;

- I. elastik lifler,
- II. düz kaslar,
- III. epitel doku

yapılarından hangileri, kılcal damarların yapısında da bulunur?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

2. İnsan vücudundaki farklı kan damarlarındaki bazı değişkenlerin durumu aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Buna göre, numaralı değişkenler, aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	1	2	3
A)	Kanın akış hızı	Kan basıncı	Kanın ozmotik basıncı
B)	Kan basıncı	Kanın ozmotik basıncı	Kanın akış hızı
C)	Kanın ozmotik basıncı	Kanın akış hızı	Kan basıncı
D)	Kanın ozmotik basıncı	Kan basıncı	Kanın akış hızı
E)	Kan basıncı	Kanın akış hızı	Kanın ozmotik basıncı

3. İnsanın dolaşım sistemindeki;

- I. kalp,
- II. toplardamar,
- III. atardamar

yapılarının hangilerinde düz kas bulunur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) I, II ve III E) I ve III

4. Starling hipotezine göre,

- I. Kılcal damarların atardamar ucundan toplardamar ucuna doğru gidildikçe kan basıncı azalma gösterir.
- II. Kan basıncının protein ozmotik basıncından yüksek olduğu bölümde doku sıvısı miktarı artar.
- III. Protein ozmotik basıncının kan basıncından yüksek olduğu bölümde doku sıvısı miktarı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

5. Kalpten pompalanan kanın akış hızı, atardamarlardan kılcal damarlara geçince azalır.

Bu değişimin temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kılcal damarların ince olması
- B) Kılcal damarlarda madde alışverişinin olması
- C) Kılcal damarlarda elastik bağ dokunun bulunması
- D) Bir atardamardaki kanın çok sayıda kılcal damarlara bölünmesi
- E) Kılcal damarların toplardamarlara bağlanması

6. İnsanın dolaşım sistemiyle ilgili,

- I. Atardamarların iç çapı toplardamarlarından daha geniştir.
- II. Kılcal damarlardaki kan basıncı toplardamarlardan daha fazladır.
- III. Kanın akış hızının en yüksek olduğu damar kılcal damarlardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

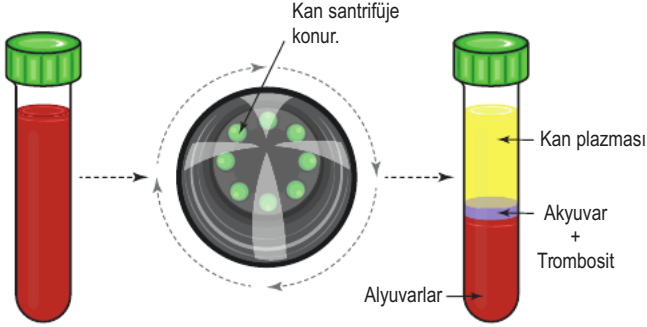
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

7. Kalbin alt tarafındaki toplardamarlarda bulunan kanın kalbe taşınmasına, aşağıdaki faktörlerden hangisi diğerlerinden farklı yönde etki eder?

- A) Toplardamar duvarındaki düz kasların kasılıp gevşemesi
- B) Yer çekimi
- C) Toplardamarlarda bulunan tek yönlü kapakçıklar
- D) İskelet kaslarının kasılıp gevşemesi
- E) Kulakçıkların diastol durumuna geçmesi

**KAN**

- Vücutta damar içinde tek yönlü akan, hücrelerden ve plazmadan oluşan sıvıdır.
- Kan, santrifüj edilecek olursa kanın hücreler kısmı tüpün tabanına çöker. Kan plazması üstte kalır. Hücrelerin büyük bir kısmını alyuvarlar oluşturur.



- Kanın taşıma, asit-baz dengesini sağlama, bağışıklık ve vücut sıcaklığını ayarlama gibi görevleri vardır. (Kan, sindirilen besinlerin hücrelere taşınması, akciğerler ile alınan oksijenin hücrelere iletilmesi, atık maddelerin ve CO₂'nin vücut dışına atılabileceği organlara ulaştırılması ve vücut sıcaklığının ayarlanması gibi taşıma görevlerini yerine getirir.)

Kan Plazması

- Bol miktarda su ile çeşitli organik ve inorganik maddelerden oluşur. Bu organik bileşikler arasında albumin, globulin ve fibrinojen proteinleri bulunur.
- Albumin kanın ozmotik basıncının ayarlanmasında, globulin bağışıklıkta, fibrinojen ise kanın pıhtılaşmasında etkili olur.
- Plazmadan fibrinojen çıkarılırsa serum elde edilir.

Kan Hücreleri

- Solunum gazlarının taşınmasında, bağışıklıkta ve kanın pıhtılaşmasında rol alır.

Alyuvarlar

- Yapılarında bulunan hemoglobin sayesinde hem kana kırmızı rengini verir, hem de solunum gazlarının taşınmasını sağlarlar.
- Böbrekler ve karaciğerden salgılanan eritropoietin hormonunun etkinliğinde kırmızı kemik iliğinde üretilirler. (Embriyonik dönemde dalak, lenf düğümleri ve karaciğerde de üretilirler.)

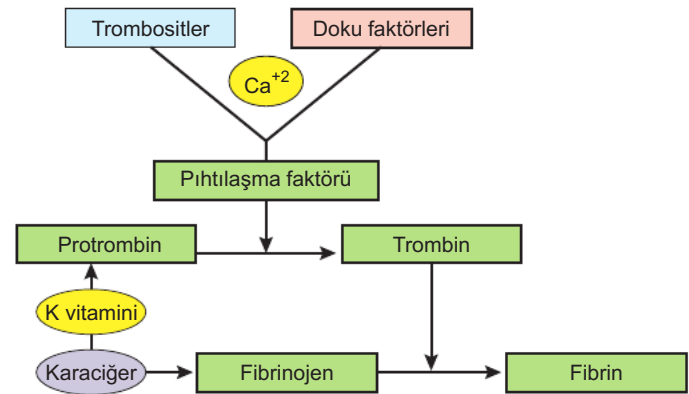
- Alyuvarlar olgunlaşıp kana karışırken çekirdeklerini ve diğer organellerini kaybeder. Bu sayede daha fazla hemoglobin bulundurabilirler. Bu da kanın oksijen taşıma kapasitesini artırır. (Hemoglobinin kan plazması yerine alyuvarlar içinde bulunması da kanın oksijen taşıma kapasitesini artırır.)
- Deniz seviyesinden yukarılara doğru çıkıldıkça atmosferdeki oksijen miktarı azalır. Bu nedenle birim zamanda dokulara iletilen oksijen miktarını korumak için yüksek yerlerde yaşayanlarda kandaki alyuvar sayısı zamanla artar.
- Alyuvarlar laktik asit fermentasyonu yaparak ATP üretir. İşlevini yitiren alyuvarlar dalakta ve karaciğerde parçalanır. Alyuvarların zarındaki antijenler kan gruplarını oluşturur.

Akyuvarlar

- Vücudu mikroplara karşı koruyan hücrelerdir. Akyuvarlar kemik iliği ve lenf düğümlerinde üretilir.
- Akyuvarlar vücudun savunulmasında iki şekilde görev alır. Bazı akyuvarlar mikropları fagositozla doğrudan parçalar. Bazı akyuvarlar ise antikor üreterek bu görevi yerine getirir. (Timüs bezinde olgunlaşan T lenfositleri hücreler; kemik iliğinde olgunlaşan B lenfositleri humoral bağışıklık oluşturur.)

Kan Pıhtılaşması (Trombositler)

- Kemik iliğinde oluşan megakaryosit denilen hücrelerin parçalanmasıyla oluşurlar. Çekirdekleri yoktur.
- Trombositler, kanın pıhtılaşmasında rol oynayarak kan kaybını önler. Bir damarın duvarı zarar gördüğünde trombositler yapışkan kümeler hâlinde zarar gören bölgeyi kapatır. Buna **trombosit tıkaçı** denir.



- Trombositler, aktifleştirici maddeler ile protrombini aktif trombin hâline getirir. Trombin ise fibrinojeni ipliksi yapıdaki aktif fibrine dönüştürür. Fibrin molekülleri kalın bir ağ oluşturarak kan hücreleriyle hasarlı bölgeyi tıkar.
- K vitamini protrombinin karaciğerde sentezi için, Ca²⁺ ise pıhtılaşma enzimlerinin aktifleşmesi için gereklidir.

1. Kanda bulunan alyuvar ve akyuvar hücreleri için;

- I. aktif hareket edebilme,
- II. çekirdeksiz olma,
- III. kemik iliğinde üretilme

özelliklerinden hangileri ortaktır?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) I ve II

2. Kan dokusunda,

- I. Herhangi bir yaralanma ve kanama sırasında kanın pıhtılaşmasını sağlar.
- II. Vücuda giren mikroorganizmaları etkisiz hale getirerek bağışıklık sağlar.
- III. Solunum gazları olan O_2 ve CO_2 'nin taşınmasını sağlar.

şeklindeki görevleri yerine getiren hücreler, aşağıdaki-
lerin hangisinde doğru olarak eşleştirilmiştir?

	Alyuvar (Eritrosit)	Akyuvar (Lökosit)	Kan pulcukları (Trombosit)
A)	II	I	III
B)	III	II	I
C)	I	II	III
D)	II	III	I
E)	I	III	II

3. Kanın pıhtılaşmasıyla ilgili,

- I. Pıhtılaşmada K vitamini ve Ca^{+2} minerali rol oynar.
- II. Protrombin ve fibrinojen karaciğerde üretilir.
- III. Pıhtılaşma sürecinin başlayabilmesi için damar bütünlüğünün bozulması gerekir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. İnsanda, kemik iliğindeki bir hücreden olgun bir alyuvar meydana gelirken gerçekleşen bazı olaylar şunlardır:

- I. Endoplazmik retikulum, golgi cisimciği ve mitokondrilerin yıkılması
- II. Hemoglobinin oluşmaya başlaması
- III. Çekirdeğin tamamen yok olması

Bu olayların gerçekleşme sırası, aşağıdakilerin
hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) II - III - I B) III - II - I C) I - II - III
D) I - III - II E) II - I - III

5. Kanda yer alan proteinler aşağıdaki işlevlerden
hangisini gerçekleştiremez?

- A) Solunum gazlarını taşıma
- B) Kanın ozmotik basıncını düzenleme
- C) Yaralanma sırasında kan akışını durdurma
- D) Mikroorganizmalara karşı vücudu savunma
- E) Büyük yapıli moleküllerin sindirimini sağlama

6. Alyuvarlar; kanda en fazla sayıda bulunan, ortası çukur ve çekirdeksiz hücrelerdir. Alyuvarların sayısı bir insanda bile zamanla farklılık gösterebilir.

Bu kişisel farklılığa,

- I. insanın yaptığı iş,
- II. atmosfer basıncı,
- III. insanın yaşı

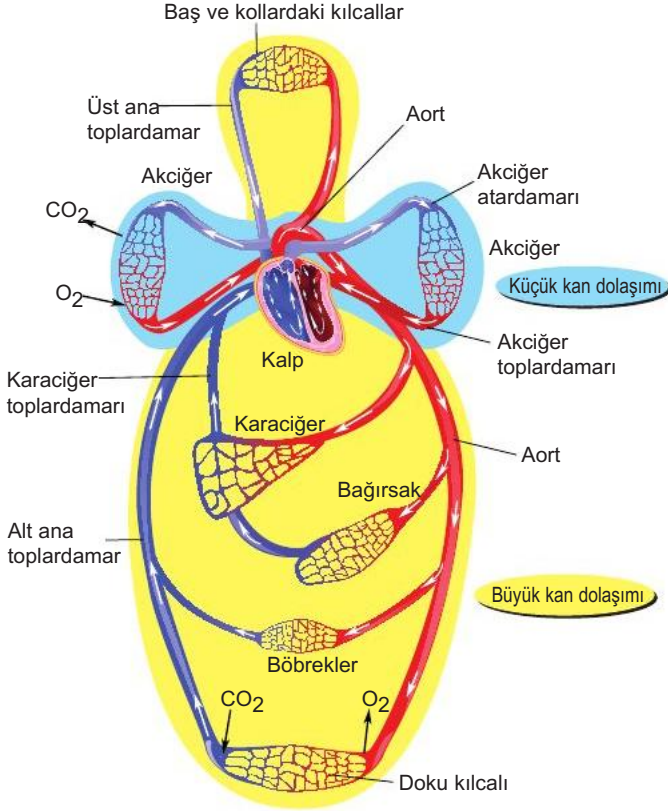
faktörlerinden hangileri etki edebilir?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) I ve II E) I ve III



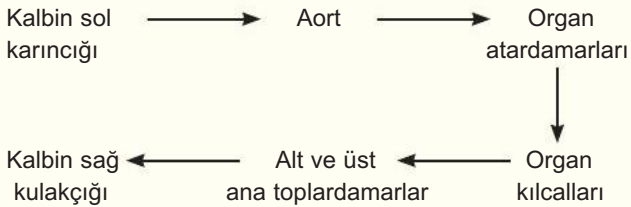
Kan Dolaşımı

- Kalp ile vücudun akciğerler dışındaki organları arasındaki kan akışına **büyük dolaşım** denir. Büyük dolaşımda amaç vücuda oksijen dağıtılması ve hücrelerden karbondioksitin uzaklaştırılmasıdır.



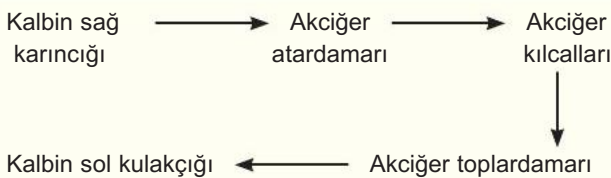
İnsanda küçük ve büyük kan dolaşımı

- Büyük dolaşımda kanın izlediği yol;



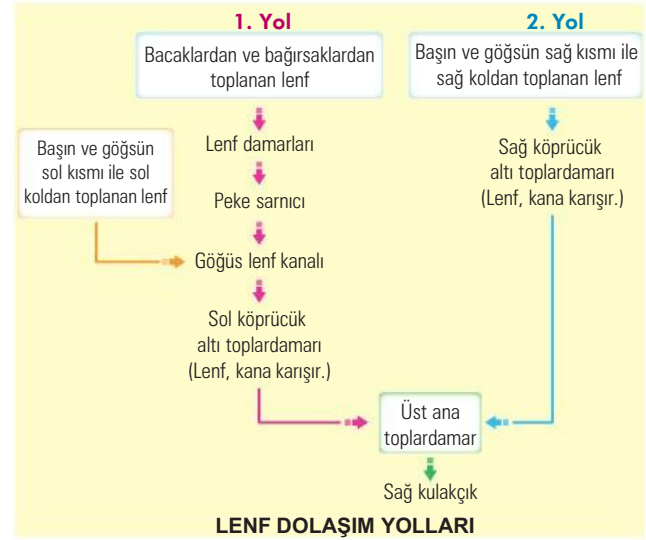
- Kalp ile akciğerler arasındaki dolaşım ise **küçük dolaşım** adını alır. Küçük dolaşımda amaç kanı oksijene zenginleştirmektir.

- Küçük dolaşımda kanın izlediği yol;



LENF DOLAŞIMI

- Sağlıklı bir insanda kılcal damarlardan doku sıvısına geçen madde miktarı doku sıvısından kana geçen madde miktarından fazladır. Kan kaybettiği bu maddeleri lenf sistemi sayesinde yeniden kazanır.
- Lenf sistemi lenf sıvısı, lenf damarları ve lenf düğümlerinden oluşur.
- Lenf sıvısı doku sıvısına benzer. Yapısında alyuvar, hemoglobin ve fibrinojen bulunmaz. Ancak akyuvar ve kan pulcukları bulunur.
- Lenf damarları toplardamar ve kılcal damarlardan oluşur. Lenf atardamarı yoktur. Lenf kılcallarının bir ucu kapalıdır. Lenf toplardamarlarında tek yönlü akışı sağlayan kapakçıklar bulunur.
- Lenf düğümleri akyuvar üretimini ve depolanmasını sağlar. Bu nedenle bağışıklıkta önemli rol oynar. Bademcikler, dalak ve timüs bezi önemli lenf düğümleridir.

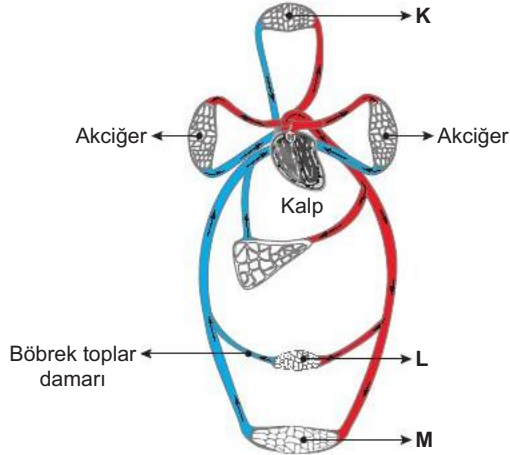


LENF DOLAŞIM YOLLARI

Lenf Sisteminin Görevleri

- Kan ile doku sıvısının dengede kalmasını sağlamak
- Kan ile hücreler arasındaki madde alışverişine aracılık etmek
- Akyuvar üreterek vücudu mikroplara karşı korumak
- İnce bağırsaktan emilen yağların sindirim ürünleri ve yağda çözünen vitaminleri sol köprücük altı toplardamarı ile dolaşıma kazandırmak

1. İnsandaki dolaşım sisteminin genel yapısı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



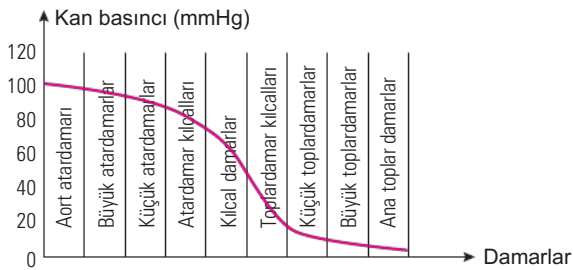
Bu şekilde, harflerle gösterilen organlar için,

- L organından geçen kanın metabolik atık oranı azalır.
- K organına giden damar, oksijen bakımından zengin kan taşır.
- M organından geçen kanın oksijen oranı azalır.

İfadelerinden hangileri söylenebilir?

- A) I ve II B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I, II ve III

- 2.



Grafikte ifade edilen dolaşım organizasyonunda kan, damarlardan geçerken aşağıdakilerden hangisinin miktarı kesinlikle grafikteki gibi değişir?

- A) Oksijen B) Karbondioksit C) Glikoz
D) Amino asit E) Üre

3. İnsanda lenf sistemiyle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- Vücut savunmasında rol oynar.
- Lenf sıvısının içeriği büyük oranda doku sıvısına benzerlik gösterir.
- Kandan doku sıvısına geçen yararlı maddeleri tekrar dolaşıma kazandırır.
- Lenf düğümlerinde bazı kan hücreleri üretilir.
- Tek yönlü kapakçık bulunduran atardamarlara sahiptir.

4. Kan ve lenf damarlarında;

- akyuvar,
- besin,
- alyuvar,
- fibrinojen

yapılarından hangileri ortak olarak bulunur?

- A) III ve IV B) I, II ve III C) I ve II
D) II ve III E) I ve IV

- 5.

- Solunum gazlarının taşınması
- Yağların sindirim ürünlerinin taşınması
- Doku sıvısına geçen küçük proteinlerin tekrar kana katılması
- Mikropların etkisiz hale getirilmesi

Yukarıda verilenlerden hangileri lenf sisteminin görevlerindendir?

- A) I, II ve IV B) II, III ve IV C) Yalnız I
D) I ve II E) II ve III

**BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ**

- Vücudumuzu hastalık yapıcı unsurlara karşı koruyan sisteme "bağışıklık sistemi" denir.

Özgül Olmayan (Doğal) Bağışıklık		Özgül (Spesifik, Kazanılmış) Bağışıklık
Savunmanın 1. Hattı	Savunmanın 2. Hattı	Savunmanın 3. Hattı
Fiziksel engeller Deri, zarlar, salgılar (HCl, mukus, gözyaşı vb.)	Fagositik hücreler Kompleman sistem Doğal katil hücreler Yangısal tepki İnterferon	B Lenfositler (Humoral bağışıklık) T Lenfositler (Hücrese bağışıklık)

Doğal (Özgül olmayan) Bağışıklık

- Vücudun ilk savunma hattıdır. Hastalık yapıcı etkenlere özgül olmayan bu mekanizmalar şöyledir:

Fiziksel Engeller

- Deri, çeşitli sistemlerdeki mukus salgıları ile tükürük ve gözyaşındaki lizozim enzimi ve mide asidi vücuda mikrop girişini önleyen fiziksel engellerdir.

Fagositoz Yapan Hücreler

- Fiziksel engelleri geçebilen mikroplar bazı akyuvarlar ve makrofajlar tarafından hücre içine alınıp parçalanır. Karaciğerde, dalakta, lenf düğümlerinde, akciğerde ve sinir sisteminde fagositoz yapan hücreler bulunur.

Doğal Katil Hücreler

- Virüsle enfekte olmuş ya da kanserleşen hücrelerin yüzey proteinlerindeki anormallikleri fark ederek onları yok eden hücrelerdir. Fagositoz yapamazlar. Salgıladıkları maddelerle hedef hücre DNA'sını yok ederler.

İnterferonlar

- Virüsle enfekte olmuş hücreler tarafından salgılanan polipeptitlerdir. Henüz enfekte olmamış hücreleri korurlar.

Kompleman Sistem

- Kan plazmasında inaktif halde bulunan çok çeşitli proteinlerden oluşan tamamlayıcı sistemdir. Bazı çeşitleri yangısal tepki oluşumunda, alerjide ve kazanılmış bağışıklıkta görev yapar. Fagositoz yapan hücrelerin işlevini kolaylaştıran çeşitleri olduğu gibi doğrudan mikroorganizmaları parçalayan çeşitleri de vardır.

Yangısal Tepki

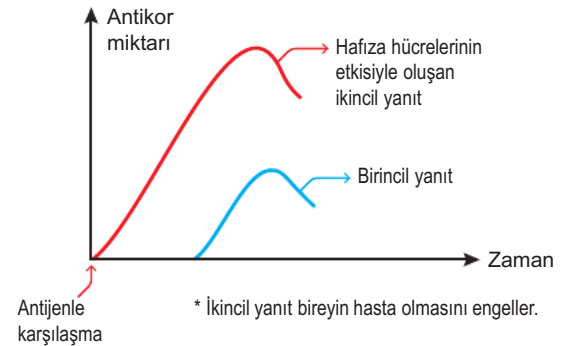
- Hücrelerin fiziksel ya da kimyasal olarak hasara uğraması durumunda iltihaplanma ortaya çıkar.
- İltihaplanma sırasında bağ dokuya ait mast hücrelerinden histamin salgılanır.
- Histamin, kılcal damar geçirgenliğini artırır. Bölgeye akyuvarların göçü artar.
- Akyuvarlar özel kimyasallar salgılayarak bölgeye kan akışını hızlandırır. Kompleman sistemin de etkisiyle fagositoz yapan hücreler aktif olur.
- Hasarlı alanla diğer doku hücreleri arasında pıhtılaşma reaksiyonlarıyla bir duvar örülür. Bu duvar mikropların yayılımını geciktirir.
- Vücudun bir diğer yangısal tepkisi de vücut sıcaklığının normalin üstüne çıkarılmasıdır. Hafif ve orta dereceli ateş enfeksiyonlardan korunmaya yardımcı olur.

Kazanılmış (Özgül) Bağışıklık

- Belirli bir hastalık etkenine özgü özellikleri tanıyarak uzun süreli cevap oluşturulmasıdır.
- Genel savunmanın 1. ve 2. hattını geçebilen mikroplar ile savaşmak için B ve T lenfositleri tarafından oluşturulur. Bu lenfositlerin ortak hedefi mikropları yok etmek olsa da bunu farklı şekillerde yaparlar.

Humoral (Sıvısal) Bağışıklık

- Vücuda yabancı protein yapılarına **antijen** denir. B lenfositleri antijenlere karşı antikor adı verilen özel proteinler üretir. Bu şekilde oluşan bağışıklığa **humoral bağışıklık** denir.
- B lenfositlerin bir kısmı hafıza hücrelerine dönüşür.
- Bir hastalık etkeni vücuda ilk kez girdiğinde birincil yanıt; ikinci ve sonraki girişlerinde hafıza hücrelerinin etkisiyle ikincil yanıt oluşur.



Hücresel Bağışıklık

- T lenfositlerin antijenlere doğrudan temas ederek yok etmesi şeklindeki bağışıklıktır. Kanser hücreleri üzerine de etkilidir.
- Kazanılmış bağışıklık, bağışıklığın oluşmasına vücudun katkısına göre aktif ve pasif bağışıklık şeklinde gruplandırılabilir.

Aktif Bağışıklık

- Aşı olunması veya hastalığın geçirilmesi ile oluşur. Kişinin kendi bağışıklık sistemi tarafından antikor oluşturulmasıdır. Etkisi uzun sürelidir.

Pasif Bağışıklık

- Serum uygulamasıyla oluşturulur. Bebeklerde anne sütü de pasif bağışıklık kazandırır. Kişiye hazır antikor verilir. Etkisi kısa sürelidir.

Aşı	Serum
• Ölü veya zayıflatılmış antijen içerir.	• Hazır antikor veya antitoksin içerir.
• Sağlıklı insanlara koruyucu amaçlı uygulanır.	• Hasta insanlara tedavi amaçlı uygulanır.
• Etkisi uzun süreli olan aktif bağışıklık oluşturur.	• Etkisi kısa süreli olan pasif bağışıklık oluşturur.

Not:

Alerji

Normalde zararsız olan bir maddenin aşırı yangısal cevaba yol açmasıdır. Bir bağışıklık sistemi bozukluğudur. Bu bozulma sonunda mukus salgısında artma, düz kaslarda kasılma, damarlarda genişleme, kılcal damar geçirgenliğinde artma gibi tepkiler gerçekleşir.

Bir alerjen, T lenfositleriyle karşılaştığında B lenfositler uyarılır. B lenfositler çok sayıda antikor oluşturur. Antikorlar bağ dokudaki mast hücrelerinin histamin salgılamasına neden olur. Histamin yangısal tepkiyi başlatır.

1. İnsan vücudunda mikroplara karşı savunma ve bağışıklığın kazanılmasında kullanılan moleküllerin özelliklerinden bazıları şunlardır:

- Tedavi edici olarak kullanılma
- Koruyucu olarak kullanılma
- Aktif bağışıklık sağlama
- Antikor bulundurma
- Uzun süreli bağışıklık kazandırma

Bu özelliklerden aşı ve seruma ait olanlar, aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Aşı	Serum
A)	II, III ve V	I ve IV
B)	I, III ve V	II ve IV
C)	I ve III	II, IV ve V
D)	I, II ve IV	III ve V
E)	I, IV ve V	II ve III

2. Özgül (spesifik) savunma mekanizmaları ile ilgili olarak,

- T lenfositler antikor oluşturarak humoral bağışıklık sağlar.
- B lenfositlerinin bir kısmı bellek hücrelerine dönüşerek aynı hastalık etkenine daha hızlı tepki verilmesini sağlar.
- T lenfositleri antijenlere temas ederek hücresel bağışıklık oluşturur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) Yalnız II

KARMA SORULAR 1

DOLAŞIM SİSTEMLERİ VE BAĞIŞIKLIK

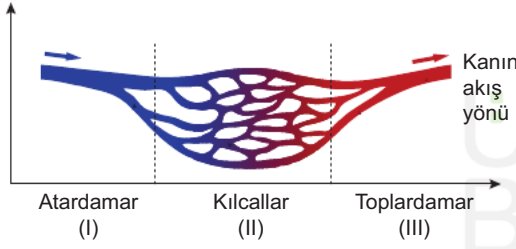
1. Sağlıklı bir insanın kanında protein ozmotik basıncının (POB) düşmesi;

- I. azotlu atıkların ve CO_2 'nin dokudan uzaklaştırılamaması,
- II. lenfte taşınan sıvı miktarının artması,
- III. dokuda O_2 ve glikoz ihtiyacının karşılanamaması

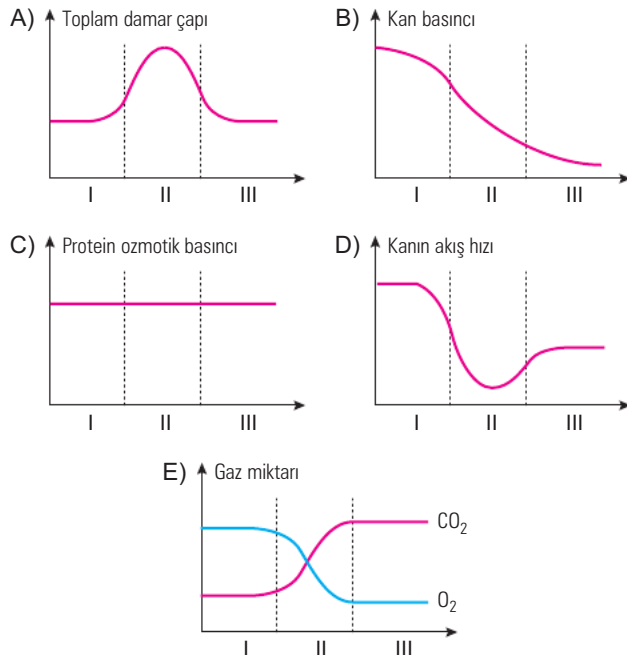
durumlarından hangilerine yol açar?

- A) I ve II B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

2. Aşağıdaki şekil, insanda akciğere ait damar ağının bir bölümünü göstermektedir.



Bu damar ağında gerçekleşen değişmelerle ilgili aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır?



3. İnsan kemik iliğindeki bir hücreden, olgun alyuvarların üretilmesi sırasında gerçekleşen bazı olaylar aşağıdaki gibidir.

Bu olaylardan hangisi, diğer dördünden sonra meydana gelmelidir?

- A) Hücre çekirdeklerinin eriyerek kaybolması
B) İç bükey disk şeklindeki alyuvarların kana verilmesi
C) Alyuvar içinde kullanılacak globin proteinin ribozomlarda sentezlenmesi
D) Kemik iliğindeki ana hücrelerin mitoz bölünmeyle çoğalması
E) Solunum pigmenti olan hemoglobinlerin sentezlenmesi

4. İnsan dolaşım sisteminde yer alan damarlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Atardamarlarda kan basıncı diğer damarlardakine göre daha yüksektir.
B) Toplardamarlardaki kan akış hızı, kılcal damarlardakinden daha yüksektir.
C) Damar çeşitleri arasında en fazla toplam yüzey alanına kılcal damarlar sahiptir.
D) Toplardamarların damar çapı atardamarlarınkinden daha büyüktür.
E) Kılcal damarların duvarında bağ doku, kas doku ve endotel bulunur.

ÖSYM KÖŞESİ

ÇIKMIŞ SORU

2023 - AYT

5. Böbrek hücrelerinde gerçekleşen oksijenli solunum reaksiyonları sonucu oluşan CO_2 kalbin sol kulakçığına ulaşmaya kadar;

- I. alt ana toplardamar,
- II. böbrek atardamarı,
- III. aort,
- IV. böbrek toplardamarı

damarlarının hangilerinden geçmek zorundadır?

- A) I, II ve III
- B) I, II ve IV
- C) I ve IV
- D) II ve III
- E) III ve IV

6. İnce bağırsakta sindirim sonucu oluşmuş bir glikoz molekülüne, beyin hücrelerinde kullanılmadan önce;

- I. kalp,
- II. böbrek,
- III. karaciğer,
- IV. akciğer

organlarından hangilerine ait kılcallarda mutlaka rastlanır?

- A) I, II ve III
- B) I, III ve IV
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) III ve IV

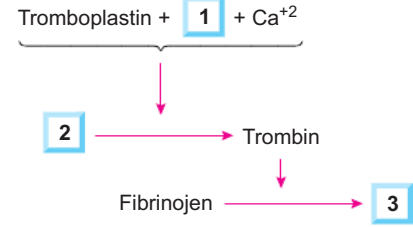
7. İnce bağırsaklardan emilen yağ asidi ve gliserol ile vücudun alt bölümünden toplanan lenf sıvısı;

- I. peke sarnıcı,
- II. sol köprücük altı toplardamarı,
- III. göğüs lenf kanalı

yapılarından, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre geçtikten sonra, kan dolaşımına karışır?

- A) I - II - III
- B) I - III - II
- C) III - I - II
- D) II - III - I
- E) II - I - III

8.

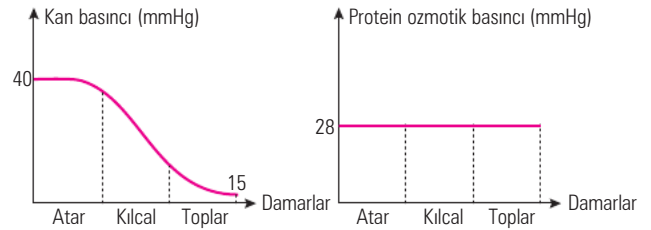


İnsanda kanın pıhtılaşması sırasında gerçekleşen yukarıdaki reaksiyonlarda numaralı yerlere aşağıdakilerden hangileri gelmelidir?

	1	2	3
A)	Tromboplastin	Fibrin	Kan hücreleri
B)	Fibrinojen	Tromboplastin	K vitamini
C)	Fibrin	Protrombinaz	Tromboplastin
D)	Tromboplastin	Fibrinojen	Ca^{+2}
E)	K vitamini	Protrombin	Fibrin

9.

İnsanın kan dolaşım sisteminde kan basıncı ve kanın ozmotik basıncı grafikleri aşağıda verilmiştir.



Kan basıncı ile protein ozmotik basıncı arasındaki bu ilişki insanlara;

- I. kandan doku hücrelerine besin ve oksijenin geçebilmesi,
- II. doku hücrelerinde oluşan CO_2 ve diğer artıkların uzaklaştırılması,
- III. kanın bileşiminin belirli değerlerde tutulması

yararlarından hangilerini sağladığı söylenebilir?

- A) II ve III
- B) I, II ve III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız II
- E) Yalnız III

KARMA SORULAR 2

DOLAŞIM SİSTEMLERİ VE BAĞIŞIKLIK

1. İnsanda bir günde kandaki plazma proteinlerinin %50'sinin kılcal damarlardan gerçekleşen süzülme sonucunda doku sıvısına geçtiği belirlenmiştir.

Buna rağmen kandaki plazma proteinlerinin miktarında herhangi bir azalma olmamasının temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kılcal damarların atardamar ucundan süzülen proteinlerin toplardamar ucunda yeniden emilmesi
- B) Doku sıvısına geçen proteinlerin, doku sıvısının ozmotik basıncını artırması
- C) Doku sıvısına geçen proteinlerin sindirim sisteminde sindirilerek emilmesi
- D) Karaciğerden kana aynı miktarda plazma proteini salgılanması
- E) Doku sıvısına geçen proteinlerin lenf sistemi aracılığıyla yeniden kan dolaşımına verilmesi

3. Aşağıdaki yapılardan hangisinin vücudun hastalıklara karşı savunulması ve bağışıklığın kazanılmasında rolü yoktur?

- A) Heparin
- B) Antikor
- C) İnterferon
- D) T lenfosit
- E) B lenfosit

4. İnsanlarda;

- I. yabancı proteinler,
- II. bakteri toksinleri,
- III. kan kaybı,
- IV. dengeli beslenme,
- V. enfeksiyonlar

faktörlerinden hangileri kan hücrelerinden sadece akyuvarın yapımını hızlandırır?

- A) I, II ve III
- B) I, II ve V
- C) III ve IV
- D) Yalnız IV
- E) II ve V

2. İnsanda kan dolaşım sisteminden başka, ayrı damarları olan lenf dolaşım sistemi vardır. Bu sistem, lenf damarları, lenf sıvısı ve lenf düğümlerinden oluşur.

İnsan vücudunda bu sistem tarafından, aşağıdaki görevlerden hangisi gerçekleştirilemez?

- A) Kılcal damarlardan çıkan akyuvarları kana geri getirme
- B) Alyuvar üreterek solunum gazlarının taşınmasına katkıda bulunma
- C) Kılcal damarlardan sızan doku sıvısını kana geri getirme
- D) Çeşitli akyuvarları üreterek vücudu mikroorganizmalara karşı koruma
- E) Yağların sindirimi sonucu oluşan ürünleri alarak kan dolaşımına taşıma

5. İnsanda küçük kan dolaşımı, kalbin sağ karıncığından başlar. Buradan pompalanan kan, akciğerlere gittikten sonra, kalbin sol kulakçığına geri gelir.

Bu verilere göre, küçük kan dolaşımının temel amacı aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

- A) Kalpteki fazla kanı damar içinde dolaştırmak
- B) Kandaki hücre çeşitlerinin sayısını ayarlamak
- C) Kanın basıncını ayarlamak
- D) Kanı oksijen bakımından zenginleştirmek
- E) Akciğerlerin besin ihtiyacını karşılamak

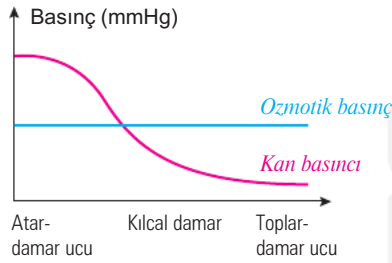
6. Kalbin çalışması sırasında;

- I. sinoatriyal düğüm,
- II. purkinje lifleri,
- III. atrioventriküler düğüm,
- IV. his demetleri

yapılarının görev yapma sırası aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) III - I - II - IV
- B) III - I - IV - II
- C) I - II - III - IV
- D) I - III - IV - II
- E) II - III - IV - I

7. Aşağıdaki grafik, sağlıklı bir insanın çizgili kaslarında kılcal damarlar boyunca kan basıncında ve plazma ozmotik basıncındaki değişimi göstermektedir.



Bu grafiğe göre, kas dokusunun kılcallarından geçen kanda aşağıdaki grafiklerde ifade edilen değişimlerden hangisi gerçekleşmez?

- A) Üre miktarı
- B) Protein miktarı
- C) O_2 miktarı
- D) CO_2 miktarı
- E) Amino asit miktarı

8. Alkol alan insanlarda kanın dolaşım hızı bir miktar yavaşlar.

Alkollü insanın vücudunda meydana gelen, aşağıdaki değişimlerden hangisi bu açıklamayı destekler?

- A) Kandaki sıvı miktarının artması
- B) Kalbin yavaşlamasını sağlayan sinirlerin etkisiz hale gelmesi
- C) Beyincikteki denge reseptörlerinin çok fazla uyarılması
- D) Sinir impulslarında iletimin yavaşlaması
- E) Kan damarlarının genişlemesi

9. Bir canlı belli bir antijen ile ilk kez karşılaştığında oluşan tepkiye birincil tepki, aynı antijen ile ikinci kez karşılaştığında oluşan tepkiye de ikincil tepki denir.

Buna göre, aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

- A) İlgili antijene karşı birincil tepki sırasında üretilen antikor çeşidi ikincil tepkide üretilenden daha etkilidir.
- B) Birincil tepki ile üretilen antikor miktarı bir süre sonra azalmaya başlar.
- C) İkincil tepkide oluşturulan antikor miktarı birincil tepkiden daha fazladır.
- D) İkincil tepkide antikor miktarı artışı daha hızlıdır.
- E) Her iki durumda da üretilen antikorlar kan plazması tarafından taşınır.

10. Aşağıdakilerden hangisi kan damarlarında bulunduğu halde lenf damarlarında bulunmaz?

- A) Fibrinojen
- B) Antikor
- C) Tek yönlü kapakçık
- D) Akyuvar
- E) Şilomikron

KARMA SORULAR 3

DOLAŞIM SİSTEMLERİ VE BAĞIŞIKLIK

1. Atardamarların kasılıp gevşeme özelliğini kısmen kaybetmesi sonucunda damar sertliği oluşur.

Bu durumdaki insanlarda, zamanla tansiyonun yükselmesi;

- I. toplardamarların genişlemesi,
- II. kalbin pompaladığı kan miktarının azalması,
- III. atardamarlardaki kan basıncının artması

faktörlerinden hangileriyle açıklanabilir?

- A) I ve II B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

2. Bağışıklık sistemi vücuda giren antijenlere karşı vücudu koruyan bir sistem iken bazen bireyin kendi dokularını antijen olarak algılayıp bu dokulara karşı antikor oluşturarak savaşıma başlar.

Bu şekilde ortaya çıkan hastalıklar aşağıdaki tanımlardan hangisi ile ifade edilir?

- A) Lenfatik hastalıklar
B) Kan hastalıkları
C) Enfeksiyon hastalıkları
D) Otoimmün hastalıklar
E) Viral hastalıklar

3. Memelilerin olgunlaşmış alyuvarlarında;

- I. mitokondri,
- II. sitoplazma,
- III. hemoglobin,
- IV. çekirdek

yapılarından hangileri bulunmaz?

- A) III ve IV B) II, III ve IV C) I ve II
D) I ve IV E) II ve III

4. Bir insanın bacak atardamarına azotu (N) işaretlenmiş bir protein molekülü verilmiştir.

Bu protein molekülü baş kılcallarına gelinceye kadar;

- I. karaciğer atardamarı,
- II. aort,
- III. alt ana toplardamar,
- IV. akciğer atardamarı

yapılarının hangilerinden kesinlikle geçer?

- A) I, II ve III B) I, II ve IV C) I, III ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

5. Aşağıdaki damarlardan hangisinin CO₂ derişimi diğerlerinden fazladır?

- A) Akciğer kılcalları
B) Aort
C) Akciğer atardamarı
D) Böbrek toplardamarı
E) Karaciğer kapı toplardamarı

6. Kalbin her atışında kulakçıklar ve karıncıklar sırasıyla kasılır ve gevşer. Kalp odacıklarının kasılması sistol, gevşemesi ise diastol olarak bilinir.

Buna göre, bir kalbin sistol ve diastol durumları sırasında, aşağıdaki olaylardan hangisi diğerlerinden sonra gerçekleşir?

- A) Kulakçıklarla karıncıklar arasındaki kapakçıkların karıncıklara doğru açılması
B) Atrioventriküler düğümünden çıkan his demetlerinin uyarıları karıncığa yayması
C) Sağ kulakçık duvarında bulunan sinoatriyal düğümün uyarılmasıyla kulakçıkların kasılması
D) Uyarının karıncıklara dağılmasına bağlı olarak, kanın kalpten uzaklaştırılması
E) Kulakçıklarla karıncıklar arasında bulunan atrioventriküler düğümün uyarılması

7. İnsan vücudunun bağışıklık hücresi olan akyuvarlar;

- I. dalak,
- II. bademcik,
- III. lenf düğümleri

yapılarının hangilerinde üretilir?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
- D) Yalnız II E) I ve III

8. Kan serumunda;

- I. ATP,
- II. fibrinojen,
- III. glikojen,
- IV. vitamin

moleküllerinden hangileri bulunur?

- A) I ve III B) II ve IV C) Yalnız IV
- D) I ve II E) II ve III

9. Aşağıdakilerden hangisi insanlarda dolaşım sisteminin gerçekleştirdiği görevlerden biri değildir?

- A) Metabolizma artıklarının dokulardan uzaklaştırılması
- B) Hücrelerin besin ve oksijen ihtiyacının karşılanması
- C) Vücudun gereksinim duyduğu ATP'nin üretilmesi
- D) Üretilen antikorların ilgili vücut kısımlarına taşınması
- E) Hormonların hedef organlarına ulaştırılması

10. Solunum sırasında alınan oksijeni, dokulara kadar taşıyan hemoglobin pigmentinin yapısında demir bulunur. Bu nedenle gerekli demir tuzlarını yeterli miktarda alamayan bir insanda, anemi (kansızlık) hastalığı görülür.

Böyle bir durumun oluşmasına bağlı olarak;

- I. kanda taşınan, organik besin monomeri miktarında azalma,
- II. dokularda ve hücrelerde, gerekli ATP enerjisinin üretilme oranında azalma,
- III. kemik hücrelerinde üretilen alyuvar sayısında veya hemoglobin miktarında azalma

şeklindeki anormalliklerden hangilerinin meydana gelmesi beklenir?

- A) I ve II B) II ve III C) Yalnız I
- D) Yalnız II E) Yalnız III

11. Vücuduna siyanür alan bir insanda, dokuların O₂ kullanma düzeni bozulur. Dokuların siyanürle zehirlenmesi, kan akımını bölgesel olarak yedi kat artırır.

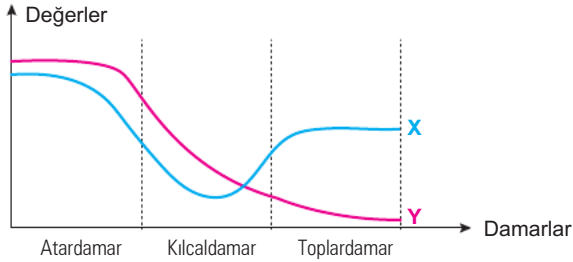
Siyanür zehirlenmesiyle birlikte, kan akımının hızlanması aşağıdakilerden hangisiyle açıklanabilir?

- A) Doku hücrelerinin siyanürle zehirlenmesine bağlı olarak, fazla O₂ kullanması kan akımını hızlandırır.
- B) Siyanür kan damarlarındaki basıncı azalttığı için, kan akımı hızlanır.
- C) Siyanür, hücrelerin O₂ kullanma kapasitesini artırdığı için, kan akımı hızlanır.
- D) Siyanür, kalp atımını etkileyerek, vücutta daha fazla kanın dolaşmasını sağlar.
- E) Siyanürün dokuda O₂ eksikliğine neden olması, bu açığı kapatmak için kan akımının hızlanmasına neden olur.

KARMA SORULAR 4

DOLAŞIM SİSTEMLERİ VE BAĞIŞIKLIK

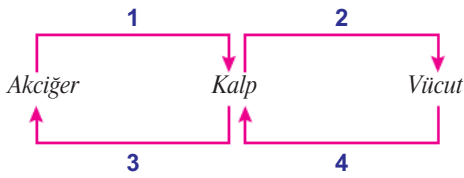
1. Atardamarları toplardamarlara bağlayan kılcal damarlar boyunca dolaşım sistemine ait bazı değerlerin değişimi aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Grafikte X ve Y ile gösterilen değerler, dolaşımın büyük kan dolaşımı ya da küçük kan dolaşımı olup olmadığına bakılmaksızın aşağıdakilerin hangisindeki gibi olabilir?

	X	Y
A)	kan basıncı	kanın akış hızı
B)	kanın O ₂ miktarı	kan basıncı
C)	kanın akış hızı	kan basıncı
D)	kanın akış hızı	kanın O ₂ miktarı
E)	kan basıncı	kanın O ₂ miktarı

2. Aşağıdaki şekilde, insanın dolaşım organizasyonu şematik olarak gösterilmiştir.

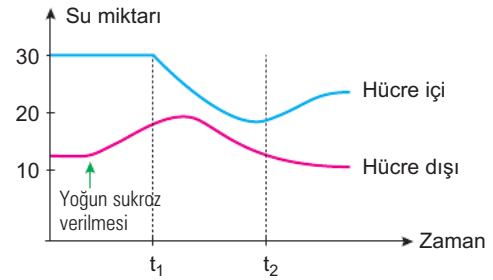


Şemada numaralandırılmış damarlar için aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- A) 1. damar oksijenle zengin kan taşır.
B) 1. ve 2. damarlardaki kanda CO₂ bulunmaz.
C) 4. damar vücutta CO₂ bakımından zenginleşen kanı, kalbe getirir.
D) 3. ve 4. damarlardaki metabolik artık oranı yaklaşık olarak aynıdır.
E) 1. ve 3. damarlar küçük kan dolaşımına aittir.

3. Ağır bir beyin darbesi alan insanda oluşan şişme (ödem), beyindeki kan dolaşımını engelleyerek ölüme neden olabilir.

Bunu önlemek için, hücre zarından geçemeyen sükröz, hipertonic bir çözelti halinde beyin - omurilik sıvısına enjekte edilmektedir. Bu maddenin verilmesinden sonra beyin hücrelerindeki sıvı miktarının değişme durumu aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Bu süreçte, t₁ – t₂ zaman aralığında gerçekleşen madde alışverişiyle ilgili,

- I. Hücreler hipertonic bir ortamla karşılaştığı için su kaybetmişlerdir.
II. t₂ anından itibaren hücre içine su girişi ancak aktif taşıma ile olur.
III. Sükröz, difüzyonla hücre içine geçmiştir.

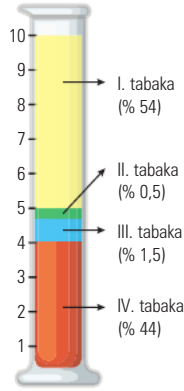
açıklamalarından hangileri yanlıştır?

- A) II ve III
B) I, II ve III
C) Yalnız II
D) I ve II
E) I ve III

4. Alyuvarlarla ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Kanın pıhtılaşmasını sağlayan özel bir protein üretilir.
B) Kana kırmızı rengini veren hemoglobini bulundurulur.
C) Zarlarındaki antijenlere bakılarak kan grupları belirlenir.
D) Kırmızı kemik iliği ve karaciğerde üretilirler.
E) Memelilerin olgun alyuvarları çekirdek taşımaz.

5. Taze alınmış 10 cm^3 kan, pıhtılaşmayı engelleyici heparin maddesi eklendikten sonra, santrifüj edilerek çöktürülmüş ve oluşan tabakalaşma aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir.



Bu tabakaları oluşturan elemanlar, aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak eşleştirilmiştir?

	Alyuvarlar	Kan pulcukları	Plazma	Akyuvarlar
A)	I	II	IV	III
B)	II	I	III	IV
C)	I	III	IV	II
D)	IV	I	III	II
E)	IV	II	I	III

6. Farklı coğrafyalarda yaşayan insanlarda kanın oksijen tutma kapasitesinin farklı olmasında;

- alyuvar sayısı,
- hemoglobinin taşınma yeri,
- akyuvar sayısı

faktörlerinden hangileri neden olarak gösterilebilir?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) I ve II

7. Kılcal damarların, kan dokusunda bulunan bazı maddelere olan geçirgenlik oranları tabloda gösterilmiştir.

Madde	Molekül ağırlığı	Geçirgenlik oranı
Su	18	1,00
NaCl	58,5	0,96
Üre	60	0,8
Glikoz	180	0,6
Sakkaroz	342	0,2
Hemoglobin	~ 68,000	0,01
Albumin	~ 69,000	0,0001

Tablodaki verilere bakılarak,

- Dokunun ihtiyacı olan maddeler için geçirgenlik oranı her durumda fazla olur.
- Damarda bulunan albumin gibi kan proteinleri az da olsa doku sıvısına geçebilir.
- Molekülün ağırlığı damarın geçirgenlik oranında etkili olmaktadır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) I ve II B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

8. Sağlıklı bir insanda;

- serum verilmesi,
- aşı yapılması,
- mikrop bulaşması

durumlarından hangileri, antikor üretilmesine neden olur?

- A) I ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) II ve III

KARMA SORULAR 5

DOLAŞIM SİSTEMLERİ VE BAĞIŞIKLIK

1. İnsanlarda bulunan lenf sistemi; lenf sıvısı, lenf toplar damarları, lenf kılcalları, lenf düğümleri ve bazı lenf organlarından oluşur.

Bu açıklama, lenf sistemiyle ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisinin yapılabilmesi için yeterlidir?

- A) Lenf sistemindeki sıvı hareketi kanın hareketinden daha hızlıdır.
- B) Lenf sıvısı, hücreler arasında bulunan doku sıvısıyla aynı özelliğe sahiptir.
- C) Lenf sisteminde kan dolaşımında bulunan atar damarlar bulunmaz.
- D) Lenf kılcallarının birleşme yerlerinde genellikle lenf düğümleri bulunur.
- E) Lenf toplar damarlarında lenf sıvısının geri akmasını engelleyen kapakçıklar bulunur.

2. Bir insanın dolaşım sisteminde görev yapan, aşağıdaki damarlardan hangisi, oksijen bakımından diğerlerinden daha zengin kan taşır?

- A) Akciğer toplardamarı
- B) Kapı toplardamarı
- C) Karaciğer toplardamarı
- D) Akciğer atardamarı
- E) Sol köprücük altı toplardamarı

3. İnsanın ince bağırsak boşluğuna bırakılan, işaretlenmiş bir gliserol molekülü, karaciğere gelinceye kadar, aşağıdaki yapıların hangisinden geçemeyebilir?

- A) Kapı toplardamarı
- B) Göğüs lenf kanalı
- C) Bağırsak lenf kılcalı
- D) Üst ana toplardamar
- E) Akciğer atardamarı

4. Karaciğer toplardamarından çıkan kanın karaciğer atardamarına gelebilmesi için;

- I. alt ana toplardamar,
- II. akciğer atardamarı,
- III. aort,
- IV. akciğer toplardamarı

damarlarından, aşağıdakilerden hangisinde verilen sıraya göre geçmesi gerekir?

- A) III, II, IV, I
- B) III, IV, II, I
- C) I, II, IV, III
- D) I, III, II, IV
- E) II, I, III, IV

5. Kan plazmasında bulunan protein miktarı normalden daha az olursa;

- I. doku sıvısı miktarının azalması,
- II. boşaltım ürünlerinin kana geçişinin zorlaşması,
- III. kan hacminin artması,
- IV. ödem oluşması

durumlarından hangileri gerçekleşir?

- A) I ve II
- B) II ve IV
- C) III ve IV
- D) I, II ve IV
- E) I, III ve IV

6. I. Akciğer atardamarı
II. Karaciğer atardamarı
III. Aort
IV. Üst ana toplardamar
V. Akciğer toplardamarı

Bir insanın kolundaki toplardamara verilen işaretli alyuvarların karaciğere gelinceye kadar yukarıdaki damarlardan geçiş sırası, aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) II - III - I - IV - V
- B) II - IV - I - V - III
- C) I - II - III - IV - V
- D) IV - II - III - I - V
- E) IV - I - V - III - II

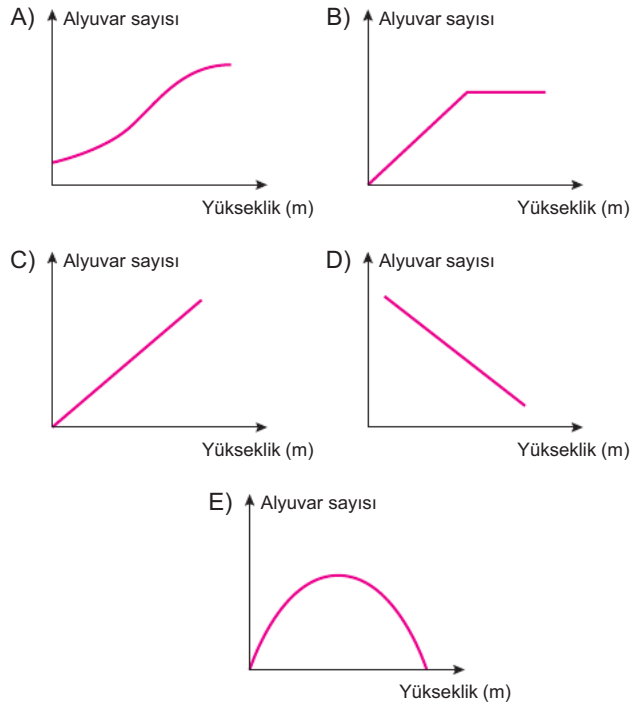
7. Bir bilim insanı, "Lenf sistemi vücut bağışıklığının sağlanmasında etkilidir." hipotezini kuruyor.

Bu hipotezi kuran bilim insanı, lenf sistemine ait aşağıdaki özelliklerden hangisini kanıt olarak kullanmış olabilir?

- A) Kılcal lenf damarlarının birleşme yeri olan lenf düğümlerinde akyuvar üretilir.
B) Yağda eriyen vitaminler bağırsaktan lenf kılcallarına emilir.
C) Sindirim sonucu oluşan yağ asiti ve gliserol lenf damarlarında taşınır.
D) Lenf kılcalları doku sıvısının fazlasını alarak kan dolaşımına katar.
E) Lenf kılcalları, bir ucu kapalı tüp görünümündedir.

8. İnsanın akciğer alveollerindeki oksijen oranı, deniz seviyesinden yükseklerle doğru çıkıldıkça azalır.

Buna göre, yükseklikle kandaki alyuvar sayısı arasındaki ilişki aşağıdaki grafiklerden hangisindeki gibi olur?



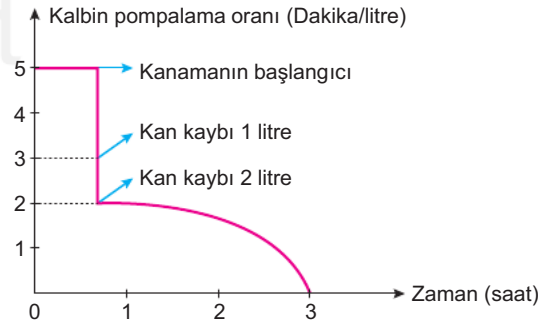
9. İnsanda dolaşım sistemi;

- I. doku hücrelerine oksijen taşınması,
II. azotlu artıkların hücrelerden uzaklaştırılması,
III. antijenlere karşı bağışıklığın sağlanması,
IV. ısıнын vücuda dağıtılması

görevlerinden hangilerini yerine getirir?

- A) I, III ve IV B) I, II, III ve IV C) I ve II
D) II ve IV E) I, II ve IV

10. Sağlıklı bir insanda; kalp, dakikada yaklaşık 5 litre kanı pompalar. Bir kanama sonucu kan kaybeden insanda kalbin kanı pompalama oranındaki değişiklikler grafikte gösterilmiştir.



Bu grafikteki değişikliklere göre, aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Kanamanın oranı artarsa, kalbin kanı pompalama hızı azalır.
B) Kanamayla kaybedilen akyuvar sayısının diğer kan hücrelerinin sayısından fazla olması kalbin pompalama oranındaki düşüşün esas nedenidir.
C) İnsanda, yaklaşık 2 litrelik ani bir kanama olursa, kalp yeteri kadar kan pompalayamaz ve kan basıncı düşer.
D) Kalbin pompalama gücünün azalması kalbi besleyen koroner damarlara kan gidişini azaltacağından kalp krizine neden olabilir.
E) Kanamanın devam ettiği üç saatlik sürenin sonunda, kişi ölür.

1. İnsan kan hücreleriyle ilgili,

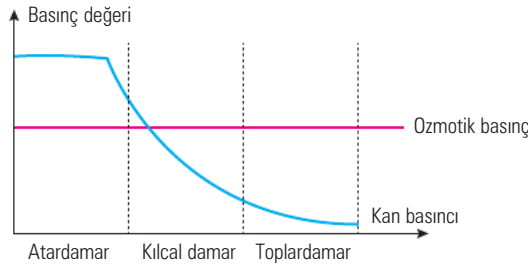
- Kemik iliğinde oluşan megakaryosit denilen hücreler parçalanarak kan pulcuklarını oluşturur.
- Alyuvarlar için gerekli olan enerjinin kaynağı anaerobik yolla laktik aside dönüştürülen glikozdur.
- Akyuvar zarları üzerinde bulunan A ve B gibi antijenler kan gruplarının oluşmasında belirleyicidir.
- Deniz seviyesinden yüksek yerlerde yaşamaya başlayanlarda akyuvar sayısı; vücudunda enfeksiyon oluşanlarda alyuvar sayısı artış gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) III ve IV E) I, II ve IV

2. Kılcal damarlar kan ile doku hücreleri arasında madde alışverişinin yapıldığı yer olup, bu alışveriş kan basıncı ve ozmotik basınç değişimine göre gerçekleşir.

Damarlardaki ozmotik basınç ve kan basıncı değişimleri grafikte gösterilmiştir.



Kan basıncı daima ozmotik basıncın altında olsaydı,

- Lenf dolaşımının kan dolaşımına katkısı minimuma inerdi.
- Hücrelerden doku sıvısına madde geçişi dururdu.
- Kan plazmasının damar dışına çıkması güçleşirdi.
- Dokular arası sıvı birikiminden dolayı ödemler oluşurdu.

ifadelerinden hangileri doğru olurdu?

- A) I, III ve IV B) II, III ve IV C) I ve III
D) II ve III E) III ve IV

3. İnsan vücudunda mikroorganizmalara karşı vücudun savunulması ve bağışıklığın kazanılması şu şekillerde gerçekleşir.

- Serum kullanma
- Aşı yapma
- Hastalığı geçirme
- Anne sütüyle beslenme

Bu uygulamalardan aktif bağışıklıkta ve pasif bağışıklıkta etkili olanlar, aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Aktif bağışıklıkta etkili olanlar	Pasif bağışıklıkta etkili olanlar
A)	Yalnız II	I, III ve IV
B)	III ve IV	I ve II
C)	II ve III	I ve IV
D)	I ve III	II ve IV
E)	II ve IV	I ve III

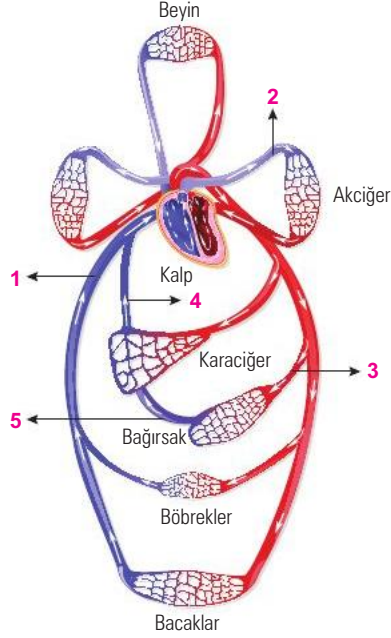
4. Dolaşım sıvısının %55'i plazma, %45'i ise kan hücrelerinden oluşur. Plazma kısmında besin, boşaltım maddeleri, hormon, antikor, çözünmüş gazlar ve kan proteinleri bulunur. Kan hücreleri ise alyuvar, akyuvar ve trombositlerdir.

Plazmanın özellikleriyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Atık maddeleri boşaltım organlarına taşır.
- Besin ve çözünmüş gazları ($O_2 - CO_2$) vücut hücrelerine dağıtır.
- Kan proteinleri ozmotik basınç oluşturarak plazmayı damar içinde tutar.
- Hormonlar kan basıncını oluşturarak kandaki bazı maddelerin damar dışına çıkmasını sağlar.
- Antikorlar akyuvarların ürettiği savunma proteinleridir.



5. İnsanda kalp ile çeşitli organlar arasında gerçekleşen dolaşım aşağıdaki şemada özetlenmiştir.



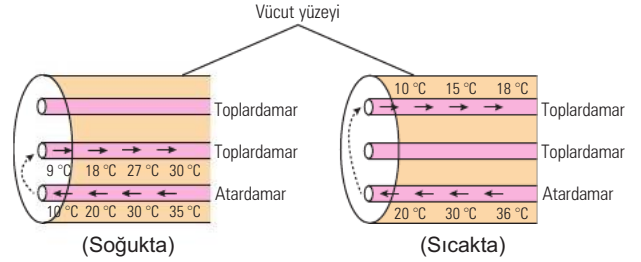
Tok bir bireyde glikoz derişiminin en yüksek olduğu damar ile üre derişiminin en yüksek olduğu damarlar, aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	Glikoz derişimin en yüksek olduğu damar	Üre derişimin en yüksek olduğu damar
A)	4	3
B)	2	5
C)	1	4
D)	5	4
E)	3	2

6. Bir dolaşım organizasyonunda aşağıdakilerden hangisinin varlığı dolaşımın kan veya lenf olduğu ile ilgili kesin yargı verir?

- A) Atardamar
B) Toplardamar
C) Kılcal damar
D) Kan hücresi
E) Besin monomeri

7. Soğuk bölgelerde yaşayan hayvanların ısı kaybını en az indirmek için kazandıkları adaptasyonlardan biri aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu şekildeki veriler kullanılarak,

- Sıcakta atardamarlardaki kan, yüzeye yakın olan toplardamlara daha fazla pompalanarak çevreye fazla ısını yayar.
- Soğukta atardamarlardaki sıcak kan vücut yüzeyine uzak olan toplardamara daha fazla pompalanarak ısı kaybı azaltılır.
- Her iki durumda da atardamarlardan geçen kanın miktarı ve özelliği aynıdır.

yargılarından hangilerine varılabilir?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

8. İnsandaki lenf sistemiyle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Hücreler arasında biriken sıvıyı kan dolaşımına aktarır.
B) Lenf düğümlerinde bazı akyuvarlar üretilir.
C) Oksijenin doku hücrelerine taşınmasını sağlar.
D) Vücut savunmasında işlev görür.
E) İnce bağırsaktan emilen bazı besinlerin taşınmasında işlev görür.

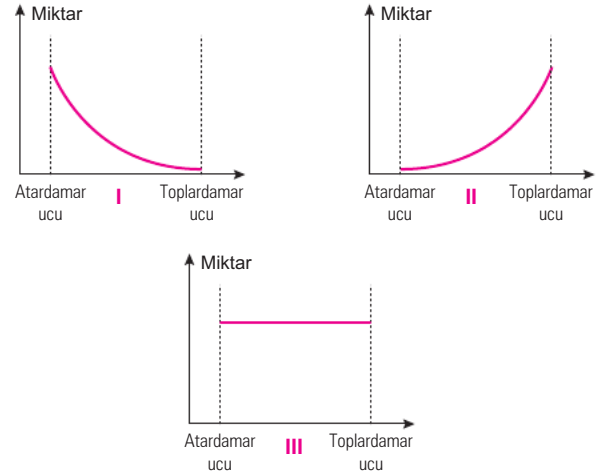
2018 - AYT

1. Alyuvarlar, yapısındaki hemoglobin ile O_2 ve CO_2 taşırlar. Çanakkale gibi deniz seviyesine yakın bölgede yaşayan bir insanın 1 mm^3 kanında ortalama 5,5 milyon kadar alyuvar bulunurken; Erzurum gibi yüksek rakımlı bölgede yaşayan kişinin 1 mm^3 kanında 6 milyon kadar alyuvar bulunmaktadır.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisine ulaşılabilir?

- A) Rakımı yüksek olan bölgelerde yaşayan insanlarda dokulara daha az O_2 taşınır.
B) Hemoglobinin O_2 bağlama oranı sadece yüksekliğe bağlıdır.
C) Rakımı yüksek bölgelerde yaşayan insanların kanlarındaki hemoglobin miktarı daha azdır.
D) Oksijen yüksek rakımlı bölgelerde, hemoglobine daha kolay bağlanır.
E) Rakımı yüksek bölgelerde yaşayan insanların alyuvar sayısı artar.

3. Bir doku kılcal damarının atardamar ucundan toplardamar ucuna doğru akan kanın bileşimi göz önüne alınarak aşağıdaki grafikler çizilmiştir.



Bu değişimlerin vücutta sadece bir tek organda gerçekleştiği bilindiğine göre numaralar ile gösterilen grafiklerde, değişimi belirtilen maddeler aşağıdakilerden hangileri olabilir?

- A)
B)
C)
D)
E)

	I	II	III
A)	Oksijen	Karbondioksit	Hemoglobin
B)	Karbondioksit	Oksijen	Hemoglobin
C)	Karbondioksit	Üre	Su
D)	Oksijen	Üre	Karbondioksit
E)	Glikoz	Oksijen	Su

2. Kanın pıhtılaşması;

- I. trombinin fibrinojeni; fibrine dönüştürmesi,
II. protrombinaz enziminin kan plazmasında bulunan protrombini trombine çevirmesi,
III. damar bütünlüğünün bozulması sonucu kanda tromboplastin enziminin oluşması,
IV. tromboplastin enziminin protrombinaz enzimine dönüşmesi

olaylarının, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre gerçekleşmesiyle sağlanır?

- A) I-II-III-IV B) II-I-IV-III C) II-IV-III-I
D) III-I-IV-II E) III-IV-II-I

4. Enfeksiyon durumlarında insan vücuduna antibiyotik olarak verilen kimyasal maddeler bakterilerde;

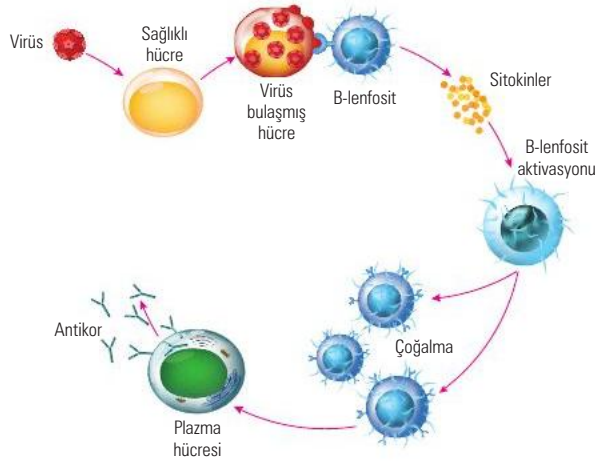
- I. hücrenin metabolizmasını bozma,
II. DNA aktivitesini engelleme,
III. enzimleri inhibe etme

olaylarından hangilerini gerçekleştirerek etkili olabilirler?

- A) I ve II B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III



5. İnsanda, bağışıklığın oluşmasını sağlayan B tipi lenfositlerin, bir antijen çeşidi tarafından uyarılmasıyla gerçekleşen olaylar aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu olaylarla ilgili,

- I. Hafıza hücrelerinin oluşması, aynı antijenle tekrar karşılaşıldığında daha hızlı tepki verilmesini sağlar.
- II. Lenfosit tarafından üretilen antikorlar antijenleri fagositozla yok eder.
- III. Vücut, antijene karşı antikor üretimini sağlamıştır.

açıklamalarından hangileri yanlış olur?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I ve II

6. Kuduz, kızamık, çiçek gibi virüs hastalıklarına karşı aşılarla oldukça iyi bağışıklık sağlanırken grip, uçuk gibi virüslerin neden olduğu hastalıklara aşılarla etkin bir bağışıklığın sağlanamamasının nedeni bu virüslerin aşağıdaki özelliklerinden hangisidir?

- A) Bulaşıcılıklarının fazla olması
B) Protein kılıflarının daha sağlam olması
C) Genetik şifrelerini sürekli olarak değiştirebilmeleri
D) Geometrik dizi şeklinde çoğalmaları
E) Doğada yaygın olarak bulunmaları

ÖSYM KÖŞESİ

7. İnsanda ince bağırsaktan kana emilen işaretli bir glikoz molekülünün, en kısa yoldan beyne ulaşması sürecinde;

- I. karaciğer,
- II. böbrek,
- III. kalp,
- IV. akciğer

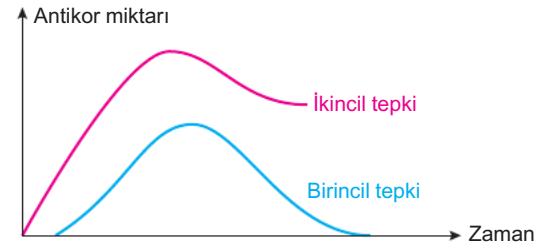
organlarının hangilerinden geçmesi gerekir?

- A) Yalnız IV B) I ve II C) II ve III
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

2022 - AYT

ÇIKMIŞ SORU

8. Aşağıdaki grafik sağlıklı bir insan vücuduna giren bir antijene karşı oluşturulan antikor tepkilerini göstermektedir.



Bu grafiğe göre,

- I. Birincil tepki sırasında oluşturulan antikorlar belirli bir süre sonra yok olur.
- II. İkincil tepki, birincil tepkiye göre daha fazla antijen çeşidi için oluşturulur.
- III. Birincil tepkide antikor üretiminin hemen başlamamasının nedeni vücudun antijeni tanınamasıdır.

yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

1. Kandaki oksijen miktarına göre alyuvarların sayısının düzenlenmesi aşağıda verilmiştir.



Bu mekanizma için,

- I. Vücuda ulaşan oksijen miktarı ile kandaki alyuvar sayısı arasında ters orantı vardır.
- II. Kırmızı kemik iliği hücrelerinde eritropoietin hormonunu tanıyan reseptörler bulunur.
- III. Alyuvar sayısının artması sadece oksijen miktarına bağlıdır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

2. Zarar görmüş ya da mikroorganizmalar tarafından enfekte edilmiş dokularda iltihaplanma ortaya çıkar.

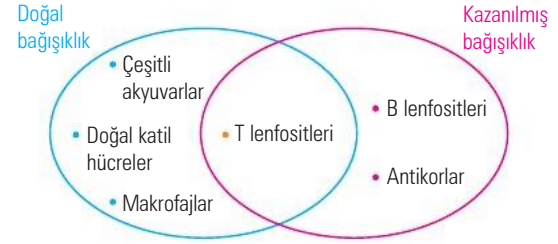
İltihaplanma sırasında bölgede;

- I. alyuvarların iltihap bölgesine yönelmesi,
- II. zarar görmüş bölgede damar geçirgenliği ve kan akış hızının artması,
- III. alyuvarların mikroorganizmaları yok etmesi,
- IV. bağ dokuya ait mast hücrelerinin histamin salgılaması

olayları, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre gerçekleşir?

- A) I - II - IV - III B) II - I - IV - III
C) II - IV - I - III D) IV - II - I - III
E) IV - I - III - II

3. Bağışıklık sistemindeki hücreler aşağıdaki gibi gruplandırılabilir.



Bu şemaya göre,

- I. Lenfositler hem kazanılmış hem de doğal bağışıklıkta etkilidir.
- II. Savunmanın özgül olmayan hattındaki hücreler doğal bağışıklık sağlar.
- III. Humoral bağışıklığı sağlayan yapılar kazanılmış bağışıklıkta etkilidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4. Çin'in Wuhan şehrinde ortaya çıkan ve hızla tüm dünyaya yayılan SARS-CoV-2 virüsünün neden olduğu Covid-19 hastalığı ile ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

- A) Üretilen aşıyla sağlıklı bireyler aktif bağışık hâle getirilebilir.
- B) İnsanın savunma sistemi bu virüsle, hem hücresel hem humoral yolla mücadele edebilir.
- C) Tedavisinde zatürre bakterilerine karşı etkili antibiyotikler kullanılmalıdır.
- D) Virüsler ile enfekte olduğu hâlde hastalanmayan bireyler doğal bağışıklıdır.
- E) İyileşmiş bireylerden hastalara plazma aktarılması pasif bağışıklık sağlayabilir.

B Ö L Ü M 07

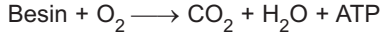
 **SOLUNUM SISTEMI**

ÜçDört
Bes

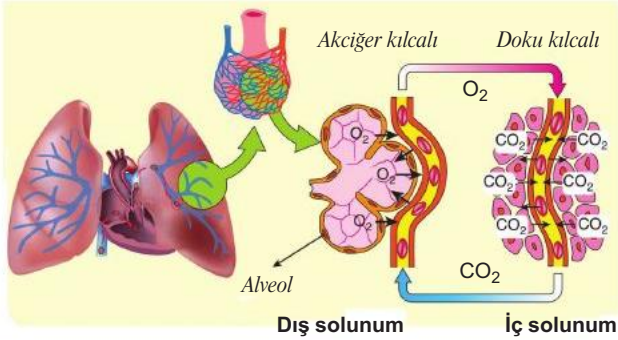


SOLUNUM SİSTEMİ

- Canlılar canlılıklarını sürdürebilmek için ATP üretmek zorundadır. Canlılar ihtiyaç duydukları ATP'yi daha çok oksijenli solunumla üretir.

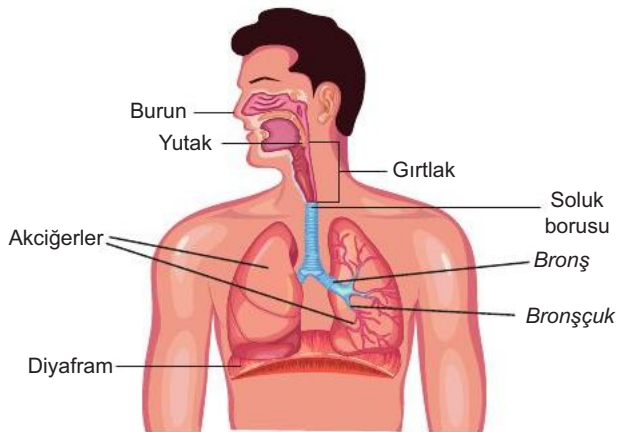


- Oksijenli solunum için gerekli olan oksijenin vücuda alınması ve sonuçta oluşan karbondioksitin vücuttan uzaklaştırılması ile ilgili organizasyona **solunum sistemi** denir.
- İnsanda solunum organı akciğerlerdir. Akciğerler geniş, nemli ve ince bir yüzeye sahiptir. Etrafı gaz alışverişini kolaylaştırmak amacıyla kılcal kan damarlarınca çevrilidir. Gaz değişimi sadece difüzyon ile sağlanır.
- Akciğerlerdeki alveoller ve bunları saran kılcal damarlar arasındaki gaz alışverişine **dış solunum**; doku kılcalarıyla doku hücreleri arasındaki gaz alışverişine ise **iç solunum** denir.



İnsanda Solunum Sistemi

İnsanda solunum sistemi burun, soluk borusu ve akciğerlerden oluşur.



1. Burun

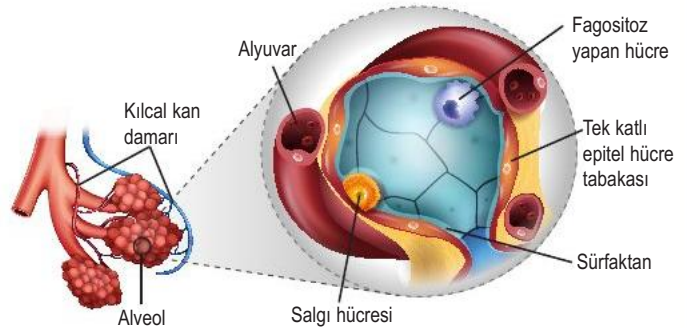
- Burun fizyolojik soluk alma organıdır. Çünkü burun soluk alma havasını ısıtır, nemlendirir ve filtre eder. (Ağızdan da nefes alınabilir. Ancak ağız, burnun soluk alma havasına uyguladığı işlemlerin çoğunu uygulayamaz.)

2. Soluk borusu

- Burun ile alınan havayı akciğerlere iletir. Dıştan içe doğru bağ doku, kıkırdak doku ve epitel dokudan oluşur. C şeklindeki kıkırdak halkalar soluk borusunun sürekli açık kalmasını sağlar. Soluk borusunun iç yüzeyindeki mukus kaplı sililli epitel, soluk alma havasını filtre ederek yabancı maddelerin akciğerlere gitmesini önler.

3. Akciğerler

- Akciğerler göğüs boşluğunda yer alır. Sağ akciğer üç, sol akciğer iki lobludur. (Kalp sol tarafta bulunduğu için)
- Akciğerlerin etrafında çift katlı plevra zarı bulunur. Bu zarlar arasında plevra sıvısı bulunur. Plevra soluk alıp verme sırasında akciğerlerin hareketini kolaylaştırır.
- Akciğerler bronş, bronşçuk ve alveol yapılarından oluşur. Soluk borusunun dallanmasıyla bronşlar oluşur. Soluk borusuyla bronşların yapısı aynıdır. Bronşların dallanmasıyla bronşçuklar oluşur. Bronşçuklarda kıkırdak halkalar bulunmaz. Bronşçuklar alveoller ile sonlanır. Üzüm tanesine benzeyen alveollerin etrafı kılcal damarlar ile çevrilidir. Kan ve akciğerler arasındaki gaz değişimi alveollerde gerçekleşir. Alveoller gaz değişimi için yüzey alanını genişletir.

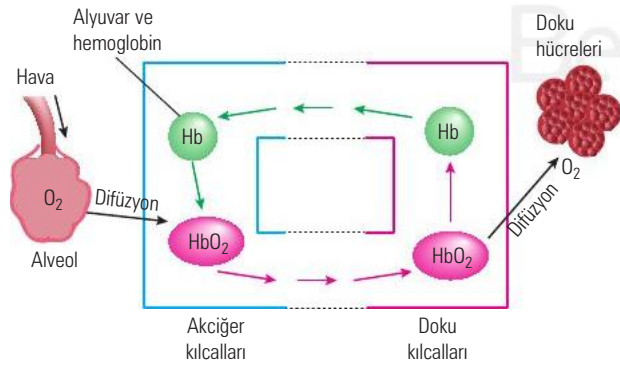


- Alveoller lipoprotein yapılı sürfaktan salgısını üretir. Sürfaktan yüzey gerilimini azaltarak alveollerin daha kolay şişmesini sağlar. Nefes verince alveollerin birbirine yapışmasını önler. Ayrıca alveollerdeki fagosit hücreler mikropları yok eder.

1. İnsanın solunum sistemiyle ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) ATP üretmek için gerekli olan oksijenin alınmasında etkilidir.
- B) Akciğerlerdeki gaz değişimi sadece difüzyon ile sağlanır.
- C) Doku hücreleriyle doku kılcalları arasındaki gaz alışverişine hücresel solunum denir.
- D) Akciğerlerin etrafında çift katlı plevra zarı bulunur.
- E) Akciğerler gaz alışverişini kolaylaştırmak amacıyla geniş, ince ve nemli bir yüzeye sahiptir.

2. İnsanın solunum sisteminde, oksijenin alınması ve taşınması sırasında gerçekleşen olaylar aşağıda gösterilmiştir.



Bu olaylarla ilgili,

- I. Hemoglobin molekülü, oksijenle birleşerek HbO_2 'yi oluşturur.
- II. Oksijenin alyuvara girerek hemoglobine bağlanması akciğer kılcallarında gerçekleşir.
- III. Oksijenin akciğer kılcallarına ve doku hücrelerine geçişi sırasında enerji harcanmaz.

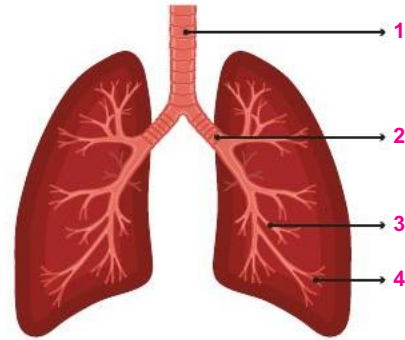
yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

3. İnsanda soluk borusunun yapısında bulunan C şeklindeki kıkırdak dokunun en önemli görevi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Alınan havanın temizlenmesini sağlamak
- B) Hava basıncına karşı direnç oluşturmak
- C) Alınan havanın nemlendirilmesini sağlamak
- D) Soluk borusunun açık kalmasını sağlamak
- E) Gaz iletimine yardımcı olmak

4. İnsanda, solunum organının yapısını oluşturan bazı kısımlar şekilde gösterilmiştir.



Bu şekildeki numaralı yapılar ve buralarda gerçekleşen olaylarla ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) 1. yapıda kıkırdak doku bulunur.
- B) 1 ve 2'nin yapıları çok benzerdir.
- C) 3. yapı oksijeni alveollere doğru iletir.
- D) 4. yapıda tek yönlü gaz geçişi gerçekleşir.
- E) 2, 3 ve 4. yapılar akciğeri oluşturur.

5. Havada bulunan bir oksijen molekülü alveollerden kana geçinceye kadar;

- I. soluk borusu,
- II. bronşçuk,
- III. bronş

yapılarından, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre geçer?

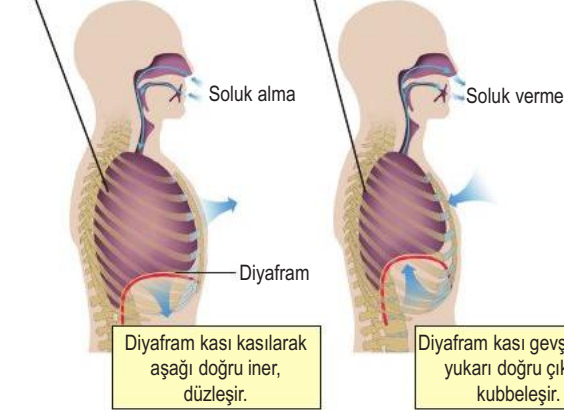
- A) I - II - III
- B) I - III - II
- C) II - I - III
- D) II - III - I
- E) III - I - II

**Soluk Alıp Verme Olayı****Soluk Alma**

- Akciğerlerin hava ile dolmasıdır.
- Soluk alma için, diyafram kasılarak düzleşir. Kaburga kasları kasılır. Bu iki olay göğüs boşluğu hacmini artırır. (Aynı anda karın boşluğu hacmi azalır; karın boşluğu basıncı artar.)
- Akciğer iç basıncı azalır ve hava akciğerlere dolar.

Kaburgalar arası kaslar kasılır ve kaburgalar yukarı doğru yükselir.

Kaburgalar arası kaslar gevşer ve kaburgalar aşağı doğru iner.

**Soluk Verme**

- Akciğerlerdeki havanın dışarı verilmesidir.
- Soluk verme için, diyafram gevşeyerek düzleşir. Kaburga kasları gevşer. Bu iki olay göğüs boşluğu hacmini azaltır (Aynı anda karın boşluğu hacmi artar; karın boşluğu iç basınç azalır). Akciğer iç basıncı artar ve akciğerlerdeki hava dışarı verilir.

Not:

☞ Akciğerlerin yapısındaki elastik liflerden ve plevra sıvısının yüzey geriliminden dolayı genişlemiş akciğer eski haline dönmek ister. Buna **geri yaylanma basıncı** denir. Akciğerlerin geri yaylanma basıncı soluk vermeyi kolaylaştırır.

Soluk Alıp Vermenin Kontrolü

- Omurilik soğanı ve pons tarafından kontrol edilir. Bu sinir merkezlerini kandaki CO_2 miktarı uyarır.
- Kanda CO_2 miktarı artınca pH düşer. pH değişikliği kan damarlarındaki ve solunum merkezindeki kemoreseptörler tarafından algılanır. Solunum merkezinden çıkan sinyaller diyafram kasına ve kaburga kaslarına iletilerek akciğerlerin soluk alıp verme hızı ve derinliği düzenlenir.
- Kandaki ve ortamdaki oksijen seviyesinin solunum merkezinin uyarılması üzerinde pek bir etkisi yoktur.

1. İnsanın soluk vermesinde;

- kaburgalar arası kasların gevşemesi,
- göğüs boşluğunun genişlemesi,
- diyafram kasının kubbeleşmesi,
- alveoldeki hava basıncının artması

olaylarından hangileri etkili olur?

- A) I, III ve IV B) II, III ve IV C) I ve II
D) I, II ve III E) I, II ve IV

2. Kanda taşınan oksijen miktarını;

- demir eksikliğine bağlı olarak hemoglobin miktarının azalması,
- deniz seviyesinden yukarılara doğru çıkıldıkça kandaki alyuvar sayısının artması,
- yaş ilerledikçe vücutta genel metabolizmanın yavaşlaması

faktörlerinden hangileri etkiler?

- A) II ve III B) Yalnız II C) I, II ve III
D) I ve II E) I ve III

3. Koşmakta olan bir insanın kanında, karbondioksit miktarının artması sonucu omurilik soğanı uyarılır ve soluk alışverişi hızlanır.

Bu durumda, aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi beklenmez?

- A) Kaslarda kullanılan ATP miktarının artması
B) Vücuttan terlemeyle su kaybının azalması
C) Kalpte kanın bekleme zamanının azalması
D) Hücrelerde enerji verici besinlerin kullanımının artması
E) Kan ile dokulara iletilen oksijen miktarının azalması

4. Sağlıklı bir insanın soluk vermesi sırasında aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşmez?

- A) Diyafram kasının gevşemesi
- B) Kaburga kaslarının kasılması
- C) Akciğer iç basıncının artması
- D) Göğüs boşluğu iç hacminin azalması
- E) Karın iç basıncının azalması

5. Yeni doğmuş bebeklere nefes almadığında ya da solunum refleksi durmuş insanlara ağızdan üflenerek suni teneffüs yapılır.

Bu işlemin temel amacı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Omurilik soğanını uyarak solunum refleksini başlatmak
- B) Sönmüş akciğerlerin içini havayla doldurmak
- C) Alveolar difüzyonu hızlandırmak
- D) Sinoatriyal düğümü uyarak kalbin çalışmasını sağlamak
- E) Plevra sıvısında yüzey gerilimi oluşturarak akciğerlerin diyafram kasını uyarmasını sağlamak

6. Aşağıdakilerden hangisi insanda oksijen ihtiyacının karşılanmasıyla ilgili özelliklerden biri değildir?

- A) Akciğerlerde alveollerin bulunması
- B) Gırtlakta ses tellerinin bulunması
- C) Soluk alıp verme sıklığının değişebilmesi
- D) Alyuvarların çekirdeksiz olması
- E) Hemogloblin moleküllerinin alyuvarlarda bulunması

7. İnsanın soluk alması sırasında;

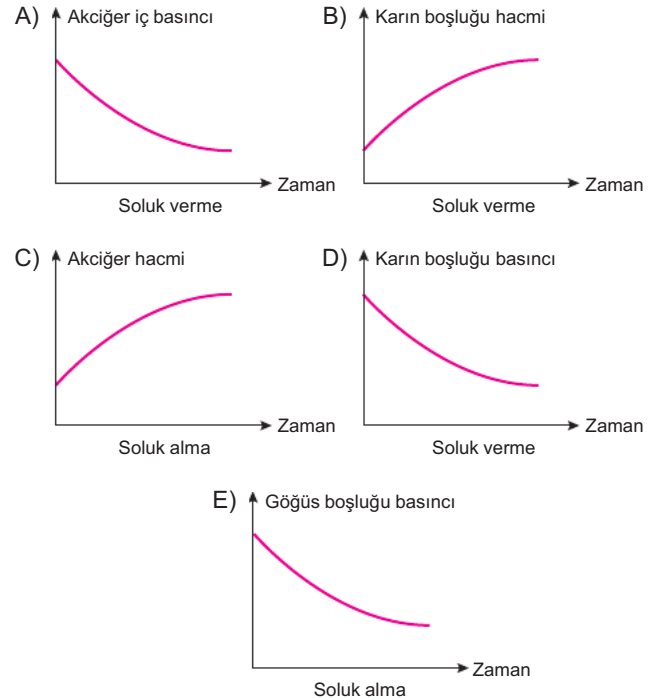
- I. göğüs kafesi hacminin azalması,
- II. diyaframın düzleşmesi,
- III. akciğer iç basıncının düşmesi,
- IV. karın iç basıncının artması,
- V. diyaframın kubbeleşmesi

olaylarından hangileri gerçekleşir?

- A) I, II ve III
- B) I, II ve IV
- C) I, II ve V
- D) II, III ve IV
- E) I, III, IV ve V

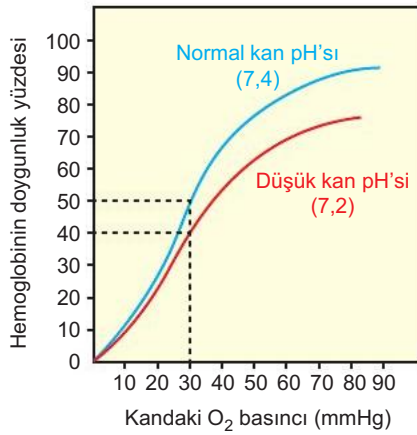
8. İnsanda soluk alıp verme, diyafram kasının çalışmasıyla göğüs ve karın iç basınçları değiştirilerek kontrol edilmektedir.

Buna göre, soluk alıp verme sırasındaki değişimlerle ilgili aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır?



**SOLUNUM GAZLARININ TAŞINMASI**

- Solunum gazlarının kan ile hücreler arasındaki alışverişi sadece difüzyon ile gerçekleşir.
- Solunum gazlarının kan ile taşınmasında hemoglobin adı verilen solunum pigmenti görev yapar.
- Hemoglobin demir içeren Hem grubu ile Globin proteininden oluşur.
- Hemoglobin alyuvarların içinde bulunur. Bu durum kanın oksijen taşıma kapasitesini artırır. Ayrıca insanın olgun alyuvarları çekirdek ve organel taşımaz. Böylece alyuvarlar daha fazla hemoglobin taşıyabilir. Bu da kanın oksijen taşıma kapasitesini artıran bir diğer adaptasyondur.
- Oksijen ve karbondioksit hem dış solunum hem de iç solunumda kısmi gaz basıncı farklılıklarının etkisiyle difüzyona uğrar.
- Hemoglobinin kanın pH derecesine bağlı olarak oksijene olan ilgisinin değişmesine **Bohr Kayması** denir.



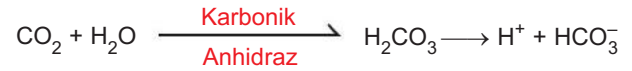
- Bohr kayması sayesinde dokular oksijen bakımından zenginleştirilir ve karbondioksit dokulardan uzaklaştırılabilir.

Oksijenin Taşınması

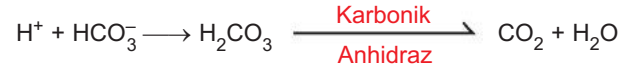
- Alveol boşluğundaki oksijen difüzyonla kılcal damarlara geçer ve alyuvara girer. Bu sırada oksijenin %3'ü plazmada çözünür. Alyuvara giren oksijen hemoglobin ile birleşerek oksihemoglobini (HbO₂) oluşturur.
- Oksijen doku kılcallarına gelince Bohr kaymasının etkisiyle hemoglobinden ayrılır. Önce kan plazmasına, oradan da doku sıvısı ve hücrelere geçer. Hücrelerin mitokondrisinde oksijenli solunum olayında kullanılır.

Karbondioksitin Taşınması

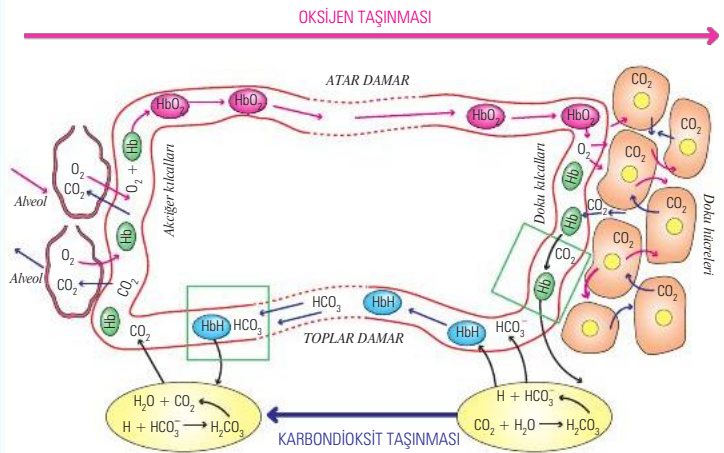
- Doku hücrelerinde oksijenli solunum sonucu oluşan CO₂, difüzyon ile önce doku sıvısına sonra doku kılcallarına geçer. Bu sırada CO₂'nin %7'si plazmada çözünür. CO₂'nin %23'ü alyuvar içinde hemoglobine bağlanarak HbCO₂'yi (karbaminohemoglobin) oluşturur. Geri kalan %70'lik CO₂, alyuvar içinde,



reaksiyonu sonucu dönüştüğü bikarbonat iyonu (HCO₃⁻) şeklinde plazmada taşınır. H⁺ ise Hb ile birleşerek HbH şeklinde alyuvarda taşınır. (Reaksiyonların bir bölümünü karbonik anhidraz enzimi katalizler). Alveol kılcallarına gelindiğinde bikarbonat iyonu (HCO₃⁻) plazmadan alyuvara girerek,



reaksiyonu ile CO₂ ve H₂O'yu oluşturur (Reaksiyonların bir bölümünü karbonik anhidraz enzimi katalizler). Bu moleküller hemoglobinden ayrılan CO₂ ile birlikte önce plazmaya sonra akciğer alveollerine geçer. Buradan da soluk vermeyle vücut dışına atılırlar.

**Not:**

CO₂ nin asidik özelliğinden dolayı bir kısmının bazik bikarbonat iyonlarına (HCO₃⁻) dönüştürülerek taşınması ve serbest kalan hidrojen iyonlarının (H⁺) hemoglobine bağlanması kandaki pH değişikliğinin çok az olmasını sağlar.

1. Kanda karbondioksitin taşınması sırasında gerçekleşen olaylardan bazıları şunlardır:

- I. Karbondioksitin doku kılcallarına geçmesi
- II. Karbonik asitin oluşması
- III. Bikarbonat iyonlarının plazmaya geçmesi
- IV. Karbondioksitin alyuvarlara girmesi

Bu olayların gerçekleşme sırası aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) III - II - IV - I
- B) IV - I - II - III
- C) I - IV - II - III
- D) I - IV - III - II
- E) III - I - IV - II

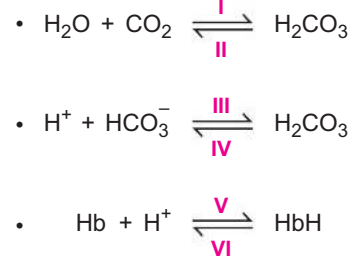
2. Kanda taşınan oksijenin hemoglobinden ayrılmasında kanın aşağıdaki özelliklerinden hangisi etkili değildir?

- A) Sıcaklığı
- B) pH derecesi
- C) Oksijen yoğunluğu
- D) Karbondioksit yoğunluğu
- E) Glikoz miktarı

3. İnsanın solunum sisteminde, aşağıdaki olaylardan hangisi doku kılcallarında gerçekleşir?

- A) Hemoglobinin oksijen moleküllerine bağlanarak hidrojen iyonlarını serbest bırakması
- B) Hidrojen iyonlarının HCO_3^- iyonlarına bağlanarak H_2CO_3 'i oluşturması
- C) Karbondioksitin alveollere geçmesi
- D) Hemoglobinin oksijen moleküllerini bırakarak hidrojen iyonlarına bağlanması
- E) Karbonik anhidraz enzimi ile karbonik asitin CO_2 ve H_2O 'ya ayrılması

4. İnsan alyuvar hücrelerinde gerçekleşen;



reaksiyonlarının, karaciğer doku kılcallarındaki alyuvarlarda görülenleri aşağıdaki seçeneklerden hangisinde gerçekleşme sırasına göre verilmiştir?

- A) V - IV - I
- B) VI - III - II
- C) I - IV - V
- D) II - III - VI
- E) V - III - II

5. İnsanda hücre solunum sonucu oluşan CO_2 'nin taşınmasında kullanılan;

- I. hemoglobin ile birleşerek alyuvarlarda,
- II. plazmada çözülmüş olarak,
- III. plazmada bikarbonat iyonları halinde

yöntemlerinde, taşınan CO_2 miktarları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisiyle ifade edilir?

- A) I > II > III
- B) I > III > II
- C) II > I > III
- D) III > I > II
- E) III > II > I

6. Solunum pigmenti olan hemoglobinin en önemli özelliği aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Oksijen ve karbondioksit ile tersinir reaksiyona girebilme
- B) Hücredeki organeller kullanılarak canlı vücudunda sentezlenebilme
- C) Görevini gerçekleştirme sürecinde tekrar tekrar kullanılabilme
- D) Yapısında organik ve inorganik madde bulundurma
- E) Alyuvarların içinde bulunma

KARMA SORULAR 1

SOLUNUM SİSTEMİ

1. Aşağıdaki grafikte akciğer hacmindeki değişime bağlı olarak solunan havanın miktarı gösterilmiştir.



Bu grafiğe bakılarak,

- Akciğer hacminin belli bir değerin altına düşmesi, solunan hava miktarını sıfıra indirebilir.
- Solunan havadaki oksijen miktarı arttıkça, akciğer hacminin genişleme oranı da artar.
- Akciğer hacminin artması, içteki havada basınç düşüşüne neden olduğu için solunan hava miktarını artırır.

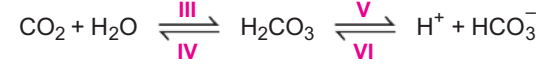
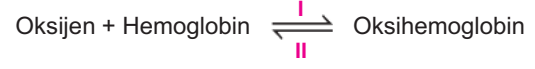
yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız II
D) I ve III E) II ve III

2. İnsan dolaşım sıvısında H^+ , HCO_3^- ve O_2 'in en fazla oranda taşındığı yerler, aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	H^+	HCO_3^-	O_2
A)	Plazma	Alyuvar	Plazma
B)	Hemoglobin	Hemoglobin	Plazma
C)	Hemoglobin	Alyuvar	Plazma
D)	Plazma	Hemoglobin	Alyuvar
E)	Hemoglobin	Plazma	Hemoglobin

3. İnsanda solunum gazlarının taşınması sırasında gerçekleşen;



reaksiyonlarının hangilerinde enzim kullanılır?

- A) I, II, V ve VI B) I, III, IV ve VI C) III ve IV
D) I, III ve V E) II, IV ve VI

4. İnsan vücudunda,

- Glikoz + $O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
- $H^+ + Hb \rightarrow HbH$
- $O_2 + \text{Hemoglobin} \rightarrow \text{Oksihemoglobin}$

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesi, kanın pH'ını azaltıcı etki yapar?

- A) I ve II B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

5. I. Akciğer toplardamarı
II. Akciğer atardamarı
III. Böbrek atardamarı
IV. Böbrek toplardamarı

Yukarıda verilen damarlardan hangilerinin taşıdığı kanda, oksihemoglobin miktarı daha azdır?

- A) II ve IV B) III ve IV C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. Oksijen taşıyan bir hemoglobin molekülü, karaciğer kılcallarında oksijeni serbest bıraktıktan sonra;

- I. ana toplardamar,
- II. akciğer atardamarı,
- III. akciğer toplardamarı,
- IV. aort

damarlarından aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre geçer?

- A) III - IV - II - I
- B) IV - III - II - I
- C) II - IV - I - III
- D) I - II - III - IV
- E) I - II - IV - III

7. Akciğerlerdeki havanın dışarı verilmesinde aşağıdaki faktörlerden hangisinin etkisi yoktur?

- A) Akciğer zarları arasında bulunan sıvının oluşturduğu yüzey gerilimi
- B) Alveollerle kılcal damarlar arasındaki gaz difüzyonu
- C) Kaburga kaslarının gevşeyerek akciğerleri sıkıştırması
- D) Diyafram kasının gevşemesiyle akciğer iç hacmindeki azalma
- E) Geri yaylanma basıncı oluşturan akciğer elastik lifleri

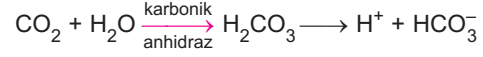
8. Bir insanın soluk alıp vermesini;

- I. kan pH derecesinin düşmesi,
- II. oksihemoglobin miktarının artması,
- III. omurilik soğanının uyarılması

durumlarından hangileri hızlandırabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

9. Aşağıda yetişkin bir insanın alyuvar hücresinde gerçekleşen bir reaksiyon gösterilmiştir.

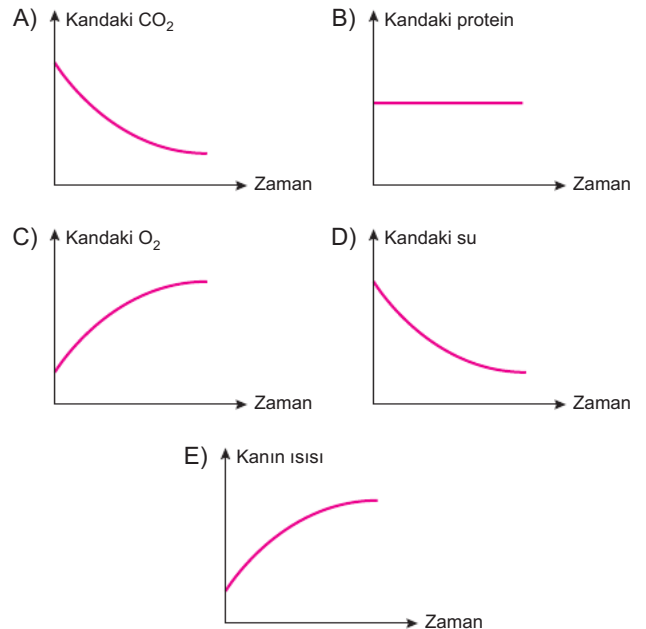


Bu reaksiyonun gerçekleşebileceği kılcal damar ve reaksiyonda kullanılan enzimin sentezlenme zamanı aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	Reaksiyonun gerçekleştiği yer	Enzimin sentez zamanı
A)	Koroner kılcalı	Alyuvar üretilirken
B)	Alveol kılcalı	Alyuvar üretilirken
C)	Kalbin sağ karıncığı	Soluk verirken
D)	Glomerulus kılcalı	Soluk alırken
E)	Karaciğer kılcalı	Doğum sırasında

10. İnsanda kan ile hava arasındaki gaz değişimi alveoller aracılığıyla sağlanır.

Buna göre, kan, alveolü saran kılcal damarlardan geçerken, aşağıda ifade edilen değişimlerden hangisi gerçekleşmez?



KARMA SORULAR 2

SOLUNUM SİSTEMİ

1. Kanda hemoglobin pigmenti kadar DPG (difosfoglisericid) maddesi vardır. Bu madde oksijeni bırakmış hemoglobine bağlanarak hemoglobinin oksijene olan ilgisini azaltır. Böylece oksijen dokulara geçer. DPG oksihemoglobine bağlanamaz, serbest hemoglobine bağlanır. Kanda oksijen yetersizse alyuvardan kana verilen DPG artar.

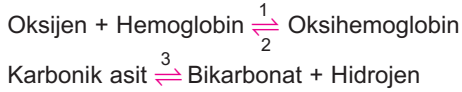
Yukarıdaki bilgilere göre,

- Oksijenin dokulara geçmesi, sadece kan ile dokular arası oksijen yoğunluğuna bağlı değildir.
- Plazmadaki DPG miktarı kanın oksijen yoğunluğuna göre değişiklik gösterebilir.
- Alyuvarda DPG maddesinin en etkili olduğu yer akciğer kılcallarıdır.
- Kapalı bir ortamda uzun süre kalan bir insanın kan plazmasındaki DPG miktarı artar.

verilerinden hangileri çıkarılabilir?

- A) II, III ve IV B) I, II, III ve IV C) I ve III
D) II ve IV E) I, II ve IV

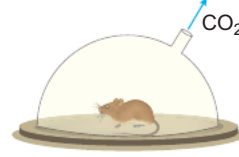
2. İnsanda solunum gazlarının taşınması sırasında gerçekleşen bazı reaksiyonlar şunlardır:



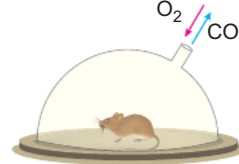
Numara ile gösterilen reaksiyonların meydana geldiği yerler, aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	1	2	3
A)	Akciğer kılcalı	Doku kılcalı	Kan plazması
B)	Doku kılcalı	Akciğer kılcalı	Kan plazması
C)	Doku kılcalı	Akciğer kılcalı	Alyuvar
D)	Akciğer kılcalı	Doku kılcalı	Alyuvar
E)	Kan plazması	Doku kılcalı	Akyuvar

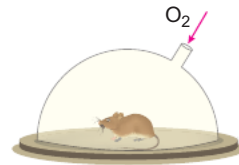
3. Aşağıdaki deney düzeneklerinde oksijen ve karbondioksit miktarının solunum hızına etkisi incelenmektedir.



Oluşan CO_2 sürekli dışarı atılıp, O_2 miktarı azaldığında soluk alıp verme hızlanmaz.



Oluşan CO_2 dışarı atılıp, O_2 miktarı artırıldığında soluk alıp verme hızlanmaz.



O_2 miktarı artırılıp, CO_2 dışarı atılmadığında soluk alıp verme hızlanır.

Buna göre, deney ortamlarında gerçekleşen olaylarla ilgili,

- O_2 miktarının değişimi soluk alıp verme hızını etkilemez.
- CO_2 miktarının artması soluk alıp vermeyi hızlandırır.
- O_2 miktarının yüksek, CO_2 miktarının düşük olduğu ortamda solunum hızı değişmez.

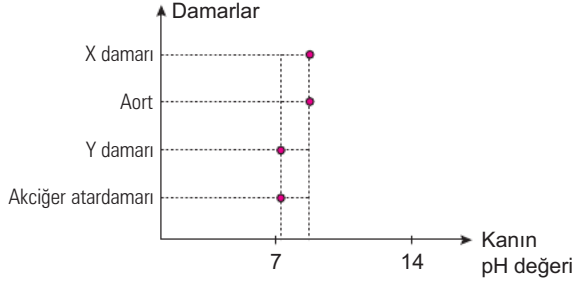
bilgilerinden hangileri çıkarılabilir?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) I ve II E) I ve III

4. Soluk alma sürecinde, aşağıdaki olaylardan hangisi üçüncü sırada gerçekleşir?

- Karbondioksitin doku sıvısından kana geçmesi
- Omurilik soğanının uyarılması
- Kanda pH'nın düşmesi
- Diyafram kasının kasılması
- Oksijenin alveollere dolması

5. Farklı damarlardaki kanın pH değerleri aşağıdaki grafikte ifade edilmiştir.



Bu grafikte X ve Y ile gösterilen damarlar aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y
A)	Böbrek atardamarı	Karaciğer atardamarı
B)	Akciğer toplardamarı	Beyin toplardamarı
C)	Akciğer atardamarı	Akciğer toplardamarı
D)	Böbrek toplardamarı	Karaciğer atardamarı
E)	Karaciğer atardamarı	Akciğer toplardamarı

6. Dalgıçlar hızla su yüzeyine çıktığında veya uçaklarda kabin basıncı düştüğünde vücut sıvısındaki erimiş gazlar hava kabarcıkları oluşturarak kılcal damarları tıkar ve felç ya da ölüme neden olur.

Vurgun denilen bu olayın temel sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) O₂ nin hemoglobinle bağ yapması
B) CO₂ nin hemoglobinle bağ yapması
C) O₂ nin dokular tarafından alınması
D) CO₂ nin dokular tarafından alınması
E) Kandaki azotun gaz haline geçmesi

7. Karaciğer hücrelerinde solunum sonucu meydana gelen karbondioksit, vücut dışına atılncaya kadar aşağıdakilerin hangisi içindeki kanda bulunmak zorunda değildir?

- A) Alveol kılcal damarı
B) Kalbin sol kulakçığı
C) Alt ana toplardamar
D) Kalbin sağ karıncığı
E) Akciğer atardamarı

8. İnsanda soluk alışverişi sırasında gerçekleşen olaylardan bazıları şöyledir:

- I. Kaburgalar arası kasların gevşemesi
II. Akciğer ve alveol basıncının artması
III. Göğüs boşluğu hacminin artması
IV. Diyafram kasının kasılması

Bu olaylardan soluk alma ve soluk verme sırasında gerçekleşenler aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	Soluk alma	Soluk verme
A)	I ve II	III ve IV
B)	I ve III	II ve IV
C)	II ve III	I ve IV
D)	II ve IV	I ve III
E)	III ve IV	I ve II

9. Solunum gazlarının taşınması sırasında meydana gelen;

- Oksijen + Hemoglobin → Oksihemoglobin
- H₃CO₃⁻ + H⁺ → H₂CO₃ → CO₂ + H₂O

reaksiyonları insan vücudunun hangi bölgesindeki kılcal damarlarda gerçekleşir?

- A) Kalp
B) Beyin
C) Akciğer
D) Böbrek
E) Karaciğer

KARMA SORULAR 3

SOLUNUM SİSTEMİ

1. Deniz seviyesindeki bir insanda alveollere giren ve çıkan solunum gazlarının oranları tabloda gösterilmiştir.

Gaz çeşidi	Atmosfer havası	Nemlenmiş hava	Alveol havası	Solunumla verilen hava
N ₂	% 78.62	% 74.09	% 74.09	% 74.05
O ₂	% 20.84	% 19.67	% 13.6	% 15.7
CO ₂	% 0.04	% 0.04	% 5.3	% 3.6
H ₂ O	% 0.5	% 6.2	% 6.2	% 6.2
Toplam	% 100	% 100	% 100	% 100

Tablodaki gaz değişim oranlarına göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

- A) Solunumla verilen havadaki oksijenin, alveol havasındakinden fazla olması, solunum yolunda bir miktar oksijen kalmasından kaynaklanabilir.
- B) Alveoldeki hava dışarı verilmeden önce içindeki suyun bir kısmı geri emilerek su oranı azaltılır.
- C) Alveol havasında her zaman bir miktar CO₂ gazı bulunur.
- D) Atmosfer havasıyla alınan azotun, çok az bir kısmı alveollerde kalır.
- E) Atmosfer havasının su oranı, alveollere ulaşınca kadar solunum yolunda artırılır.

2. İnsanlarda meydana gelen;

- I. akciğer hacminin azalması,
- II. kandaki oksijen miktarının artması,
- III. göğüs boşluğunun genişlemesi,
- IV. diyaframın gevşemesi

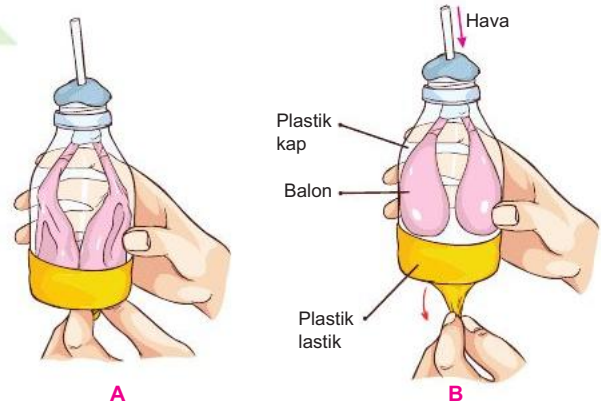
olaylarından hangileri soluk alma sırasında gerçekleşir?

- A) II ve III
- B) III ve IV
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I ve IV

3. Bir insanda soluk alma sırasında diyaframın kasılmaya başlamasından itibaren gerçekleşen değişimlerle ilgili, aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

	Akciğer hacmi	Göğüs boşluğu	Kaburgalar arası kaslar
A)	Azalır	Genişler	Kasılır
B)	Artar	Daralır	Kasılır
C)	Artar	Genişler	Kasılır
D)	Azalır	Daralır	Gevşer
E)	Artar	Genişler	Gevşer

4. Aşağıdaki A ve B düzeneklerinde akciğerlerdeki soluk alıp verme mekanizması temsili olarak gösterilmiştir.



Bu durumla ilgili,

- I. A ve B'deki balonların iç hava basınçları farklıdır.
- II. B'deki durum diyaframın gevşemesi sonucu oluşur.
- III. A, soluk vermedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) II ve III
- B) Yalnız II
- C) Yalnız I
- D) I ve II
- E) I ve III

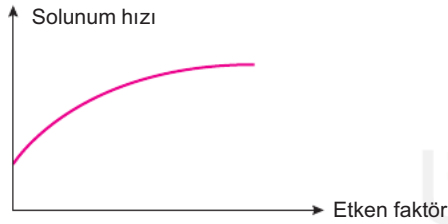
5. İnsanda metabolizma sonucu oluşan CO_2 'nin alveollere gelmesine kadar;

- I. oksijenle birleşmesi,
- II. plazmada çözünmesi,
- III. bikarbonat iyonuna (HCO_3^-) dönüşmesi

olaylarından hangileri gerçekleşir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

6. İnsanda solunum hızının bir faktöre bağlı olarak değişimi grafikte gösterilmiştir.



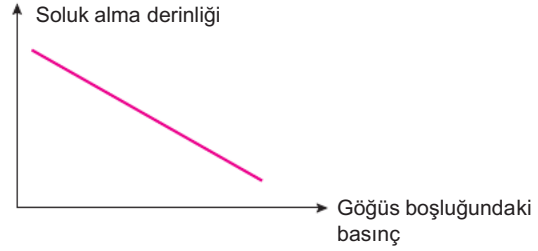
Bu grafikteki etken faktör yerine, aşağıdakilerden hangisinin yazılması en uygundur?

- A) Kandaki asitlik derecesi
- B) Vücuttaki yağ oranı
- C) Vücudun yüzey/hacim oranı
- D) Kanda taşınan besin oranı
- E) Ortamın oksijen miktarı

7. Soluk alma sırasında insan vücudunda aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşmez?

- A) Göğüs iç hacminin artması
- B) Diyaframın kasılması
- C) Karın iç basıncının artması
- D) Kaburga kaslarının gevşemesi
- E) Akciğer iç basıncının azalması

8. Sağlıklı bir insanda, göğüs boşluğundaki basınç değişimine bağlı olarak soluk alma derinliğindeki değişim grafikte gösterilmiştir.



Bu grafiğe göre, soluk alıp vermeyle ilgili,

- I. Göğüs boşluğundaki basıncın düşmesi soluk alıp verme hızını artırır.
- II. Normal miktarda O_2 ve yüksek miktarda CO_2 bulunan ortamda soluk alışveriş hızı artar.
- III. Soluk alma ne kadar derin olursa, göğüs boşluğundaki basınç o oranda düşük olur.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

9. Solunum sisteminin çalışması sırasında;

- I. göğüs iç hacminin azalması,
- II. akciğer iç basıncının azalması,
- III. karın boşluğunun büyümesi,
- IV. karın boşluğunun küçülmesi,
- V. kaburga uçlarının yukarı doğru kalkması

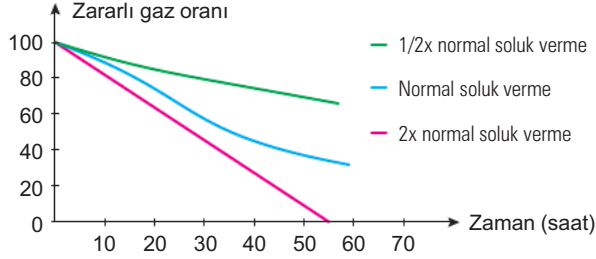
olaylarından soluk alma ve soluk vermede gerçekleşenler aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	Soluk alma	Soluk verme
A)	II, III ve V	I ve IV
B)	I, II ve III	IV ve V
C)	II ve IV	I, III ve V
D)	I ve II	III, IV ve V
E)	II, IV ve V	I ve III

KARMA SORULAR 4

SOLUNUM SİSTEMİ

1. Solumayla akciğerlere alınan zararlı bir gazın, soluk verme olayındaki değişikliklere bağlı olarak zamanla vücuttan uzaklaştırılma oranlarındaki değişim grafikte karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir.



Buna göre, alveol havasının temizlenmesi ile ilgili,

- Solumanın normalden hızlı yapılması, alveol havasının, temizlenme oranını artırır.
- Soluk alışveriş hızındaki düşme, alveollerle kan arasındaki gaz değişimini kolaylaştırır.
- Normal soluk vermayla, zararlı gaz, alveollerden temizlenemez.

yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

2. Aşağıda verilen durumlardan hangisi soluk alıp verme hızının artmasına neden olmaz?

- A) Sempatik sinirlerin aktivitesi
B) Kanın pH derecesinin azalması
C) Kandaki karbondioksit miktarının artması
D) Kandaki mineral oranının azalması
E) Kandaki adrenalin hormonu miktarının artması

3. Soluk borusunda;

- silli epitel hücresi,
- kemik hücresi,
- goblet hücresi

yapılarından hangileri bulunur?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I, II ve III

4. İnsanda solunum gazlarının taşınması sırasında gerçekleşen aşağıdaki olayların hangisinde enzim görev yapar?

- A) Alveollerdeki oksijenin kılcal damarlara alınması
B) Hidrojen iyonlarının hemoglobin tarafından tutulması
C) Karbondioksitin su ile birleşerek karbonik asiti oluşturması
D) Oksijenin hemoglobin molekülünden ayrılması
E) Hücrelerde oluşan karbondioksitin doku sıvısına geçmesi

5. Bir insanın soluk borusuyla yemek borusunda;

- epitel,
- bağ,
- kıkırdak

dokularından hangileri ortak olarak bulunur?

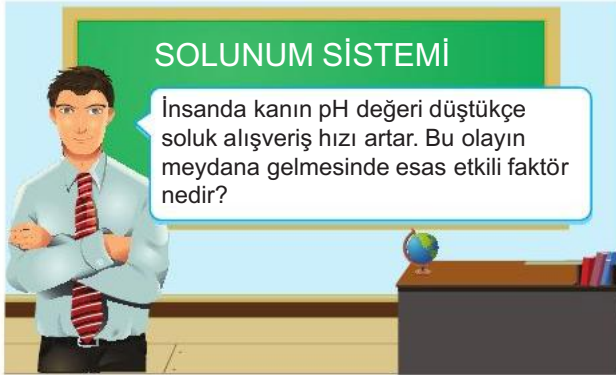
- A) II ve III B) I ve II C) Yalnız I
D) I, II ve III E) I ve III

6. İnsan vücudunda gerçekleşen bazı olaylara bağlı olarak, doku ve organlarda oksijen yetmezliği ortaya çıkabilmektedir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi böyle bir durumun oluşmasına neden olmaz?

- A) Alyuvar ve hemoglobin miktarının düşük seviyede olması
- B) Solunum havasında, karbon monoksit (CO) gazı oranının artması
- C) Havadaki oksijen miktarının azalması
- D) Kan akış hızının, normal değerinin altına düşmesi
- E) Kanda biriken karbondioksitin, solunum merkezini uyarması

7.



Bu sorunun yöneltildiği öğrenci, aşağıdakilerden hangisini işaretlerse soruyu doğru cevaplamış olur?

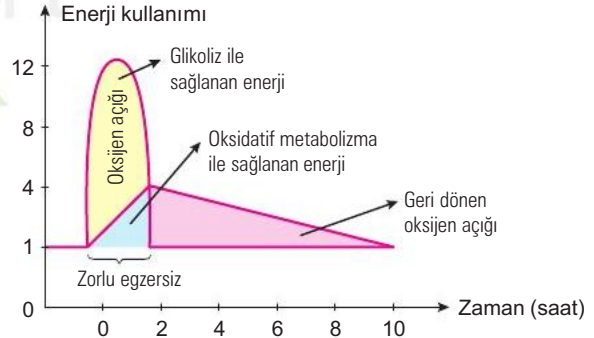
- A) Kanın su oranının artması
- B) Kanın CO₂ miktarının artması
- C) Kandaki alyuvar sayısının artması
- D) Akciğer iç basıncının artması
- E) Kandaki O₂ miktarının artması

8. İnsan vücudunda, aşağıdaki durumların hangisindeki kanın HCO₃⁻ (bikarbonat iyonu) oranı en düşük değerde olur?

- A) Böbreğe girerken
- B) Akciğere girerken
- C) Sağ karıncıktayken
- D) Akciğerden çıkarken
- E) Karaciğerden çıkarken

9.

- Zorlu bir egzersizden sonra harcanmış olan ATP'nin ve kreatin fosfatın yeniden sentezlenmesi oksijenli solunum ile olmaktadır.
- Bu maddelerin sentezlenmesi için gerekli oksijene "oksijen açığı" denir.



Buna göre, grafiğe bakılarak aşağıdaki yargılardan hangisine varılamaz?

- A) Zorlu egzersiz sırasında kandaki laktik asit düzeyi istirahat düzeyinden daha fazla olur.
- B) Zorlu egzersiz sonunda derinliği ve frekansı artmış bir solunum oksijen açığını artırır.
- C) Zorlu egzersiz sırasında enerji kullanımı hızlı artmıştır.
- D) Egzersiz sırasında kullanılan enerjinin çoğu glikoliz ile üretilmiştir.
- E) Oksijen açığı olarak gösterilen alan, egzersiz sonucunda geri dönen O₂ açığı olarak gösterilen alana eşittir.

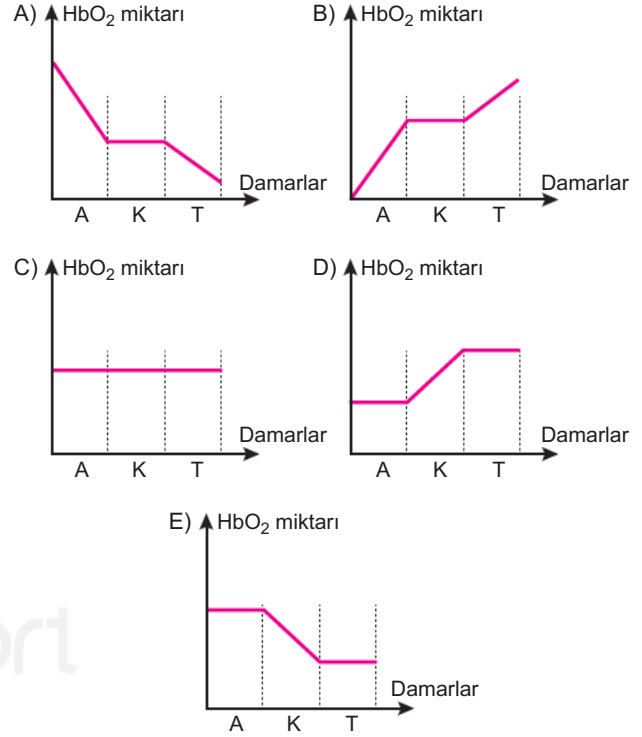
1. İnsanda, oksijenin dokulara kadar taşınması, alyuvar içinde bulunan hemoglobinler ile sağlanır.

Eğer hemoglobin, alyuvar yerine kan plazmasında bulunsaydı, vücuda yeterli oksijen sağlamak için, aşağıdaki uyumlardan hangisinin gerçekleşmesi gerekirdi?

- A) Kanın dolaşım hızının bir miktar artırılması
- B) Kandaki plazma oranının bir miktar azaltılması
- C) Alyuvarların görevini çekirdekli olarak yerine getirmesi
- D) Kandaki plazma proteinlerinin bir miktar artırılması
- E) Kandaki alyuvar sayısının bir miktar artırılması

3. Bir insanın akciğer damarlarından geçen kandaki, oksihemoglobin miktarı değişimi aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

(A: Atardamar; K: Kılcal damar, T: Toplardamar)



2. İnsanda dokulardan kana geçen karbon dioksit ile ilgili,

- I. Kan plazmasında çözünmüş hâlde taşınır.
- II. Alyuvarlarda karbaminohemoglobin şeklinde taşınır.
- III. Hemoglobine bağlı bikarbonat iyonları (HCO_3^-) şeklinde taşınır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

2023 - AYT

4. İnsan solunum sisteminde, solunum yüzeyinden birim zamanda daha fazla gaz alışverişinin gerçekleştirilmesinde;

- I. alveollerin çok küçük olmasına karşın toplam yüzey alanının büyük olması,
- II. alveollerin duvarının çok ince ve iç yüzeylerinin nemli olması,
- III. kandaki ve alveollerdeki oksijenin kısmi basınç farkının düşük olması

durumlarından hangileri etkilidir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

2020 - AYT



5. İnsan vücudunda asit ve baz dengesinin korunması için önemli reaksiyonlar meydana gelir.

Buna göre;

- I. kana geçen CO_2 'nin H_2O ile birleşerek HCO_3^- (bikarbonat iyonu) oluşturması,
- II. böbreklerde NH_3 ile H^+ 'nin birleşerek idrarla atılması,
- III. mide sıvısı ile safra sıvısının safra tuzlarını oluşturması

olaylarından hangileri, bu tür reaksiyonlara örnektir?

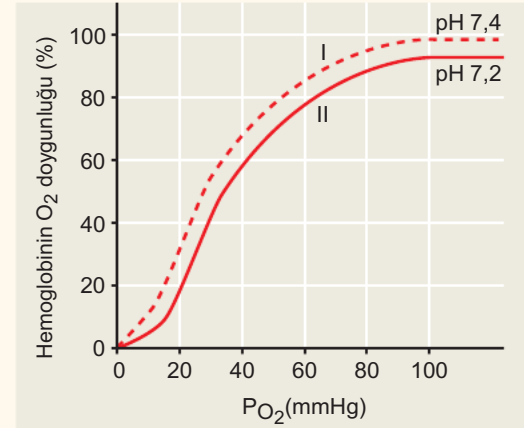
- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

6. İnsanda solunum gazları olan oksijen ve karbon dioksitin kanda taşınmasıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Akciğer alveollerinden kana geçen oksijenin büyük bir kısmı, alyuvarlarda oksihemoglobin hâlinde taşınır.
- B) Karbon dioksitin bir kısmı alyuvarlarda hemoglobine bağlanarak taşınır.
- C) Kan pH seviyesinin düşmesi sonucu hemoglobinin oksijeni bağlamaya olan ilgisi artar.
- D) Karbon dioksitin büyük bir kısmı plazmada bikarbonat iyonları şeklinde taşınır.
- E) Alyuvarlarda karbon dioksitin su ile birleşmesine karbonik anhidraz aracılık eder.

2019 - AYT

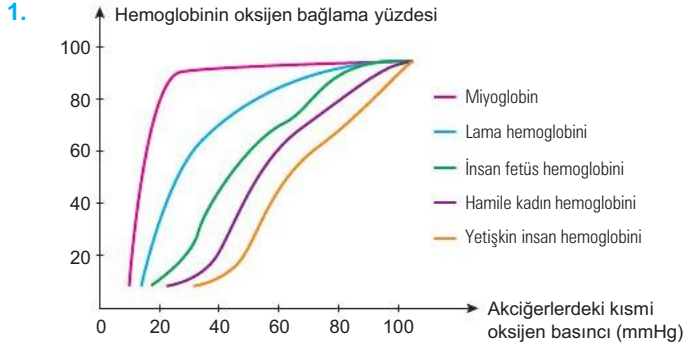
7. Bir fizyolog, insan kanındaki hemoglobinin oksijen doygunluğunu etkileyen faktörler üzerine bir çalışma yapmış ve çalışma sonunda çizmiş olduğu grafiklerden birini aşağıdaki gibi göstermiştir.



Grafikteki I numaralı eğrinin, II numaralı eğri şeklinde değişikliğe uğramasına aşağıdaki olaylardan hangisi neden olmuş olabilir?

- A) Egzersiz yapan bir kişinin dinlenme durumuna geçmiş olması
- B) Spor yapmak isteyen bir kişinin yürüyüş bandında bir süre koşu yapması
- C) Deniz seviyesinde yaşayan bir kişinin 1500 metre yüksekliğe çıkması
- D) Yaşamını yüksek kesimlerde sürdüren bir kişinin deniz seviyesine inmesi
- E) Normal solunumunu sürdüren bir kişinin oksijen tüpüne bağlanarak ilave oksijen alması

2022 - AYT



Yukarıdaki grafikte oksijenin kısmi basıncına göre miyoglobin ve çeşitli canlıların hemoglobinlerinin O_2 bağlama yüzdeleri gösterilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Miyoglobin ve farklı hemoglobin moleküllerinin O_2 bağlama oranları farklıdır.
- B) Yüksek rakımlı bölgelerde lama hemoglobini, hamile kadın hemoglobiniinden daha fazla oksijen bağlama yeteneğine sahiptir.
- C) Fetüs hemoglobininin O_2 'ye ilgisi anne hemoglobininin O_2 'ye olan ilgisinden fazla olduğundan, fetüs annedeki O_2 'den yararlanır.
- D) Yetişkin insanda, hemoglobin oksijene % 100 doygunluk sağlamaz.
- E) Miyoglobin, bağladığı oksijenleri kanın plazma kısmında dokulara kadar taşır.

2. Egzersiz yapan bireyde, iskelet kaslarının bulunduğu bölgeden geçen kanın laktik asit ve CO_2 gibi bileşenleri artar. Böylece kanın pH değeri düşer. pH'ın düşmesi hemoglobinin oksijeni bırakmasına yol açar. Buna Bohr etkisi denir.

Buna göre, bireyde Bohr etkisini aşağıdaki değişimlerden hangisi takip eder?

- A) Kan basıncının azalması
- B) Nefes alışverişinin yavaşlaması
- C) H^+ iyonlarının hemoglobine bağlanması
- D) Oksijenin alveolden kılcal damara geçmesi
- E) Kanın akış hızının azalması

3. İnsanda göğüs boşluğu delinecek olursa akciğer içindeki hava, plevra zarları arasındaki alana dolabilir. Bu durumda akciğerlerin hacmi azalarak sönmüş hale gelir.

Buna göre, sönmüş akciğerler için,

- I. Gazların difüzyonu hızlanır.
- II. İç basıncı azalır.
- III. Alveollerin hacmi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

4. Aşağıdaki tabloda solunumu etkileyen faktörler ve etki durumları verilmiştir.

Faktörler	Etki durumu
Hareket	Egzersize bağlı olarak O_2 ihtiyacı artar. Bu da solunum sayısını artırır.
Vücut ısısı	Vücut ısısındaki artış solunumu hızlandırır.
Ateşli hastalıklar	Solunumu hızlandırır.
Endişe	Solunum sayısı artar.
Sigara	Uzun süre sigara içen kişilerde solunum sayısı artar.

Bu bilgilere göre,

- I. Bireyin vücut ısısındaki ve endişe düzeyindeki artış solunumu hızlandırır.
- II. Egzersiz halindeki bireyde hızlı ve yüzeysel solunum gözlenir.
- III. Tüm rahatsızlıklar solunum hızını artırır.

yargılarından hangileri söylenebilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

B Ö L Ü M 08

ÜRİNER SİSTEM

ÜcDört
Bes

**ÜRİNER SİSTEM**

- Tüm canlılar, sürekli değişen çevre şartlarına rağmen iç ortamlarını belirli sınırlar içinde tutmak zorundadır. İç ortamın dengesine **homeostazi** denir.
- Canlılardaki tüm sistemler, homeostaziye korumaya yönelik çalışır.
- Canlıların kendi metabolizması sonucu açığa çıkan ve homeostaziye bozabilecek maddelere atık madde; atık maddelerin vücuttan atılmasına **boşaltım** denir.
- Boşaltımda görevli organlar üriner sistemi oluşturur.
- İnsanda üriner sistemin en önemli görevi vücut sıvısı ve kanın; bileşimi, pH değeri ve hacminin düzenlenmesini sağlamaktır. Sonuç olarak üriner sistemin temel amacı homeostaziye sağlamaktır.

Boşaltım Maddeleri

- Tüm besin grupları için CO_2 ve H_2O ortak metabolik atıktır. Solunumda kullanılan besin, protein ise CO_2 ve H_2O 'nun yanı sıra NH_3 açığa çıkar.
- NH_3 çok zehirli bir maddedir. Vücuttan atılması için bol su ile seyreltilmesi gerekir. Bu nedenle insanın idrarında az miktarda bulunsa da NH_3 , çoğunlukla üre; bir miktarı da ürik asit şeklinde atılır. Bu dönüşüm karaciğerde gerçekleşir. Burada esas amaç vücudun su kaybını azaltmaktır.

Not:

İnsanda ürik asit normalden fazla üretilirse böbrek taşları oluşabilir.

1. İnsanda üriner sistem aşağıdaki görevlerden hangisini yerine getiremez?

- A) Homeostaziye sağlama
- B) Vücut sıvılarının bileşimini düzenleme
- C) Kanın pH derecesini ayarlama
- D) Metabolizma atıklarını hücrelerden uzaklaştırma
- E) Kanın su ve tuz dengesini sağlama

2. İnsanda protein metabolizması sonucu açığa çıkan amonyak çoğunlukla üre ya da ürik aside çevirerek vücuttan uzaklaştırır.

Amonyakın üre veya ürik aside çevrilmesi, temelde aşağıdakilerden hangisini sağlamaya yöneliktir?

- A) Metabolizmanın hızlanmasını sağlamaya
- B) Vücudun tuz ve mineral kaybını azaltmaya
- C) Vücudun enerji kaybını azaltmaya
- D) Solunumda daha çok amino asit çeşidinin kullanılmasını sağlamaya
- E) Vücudun su kaybını azaltmaya

3. İnsanın üriner sistem aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmesinde etkili değildir?

- A) Kan hacminin ve basıncının düzenlenmesi
- B) Doku sıvılarındaki tuz miktarının düzenlenmesi
- C) Amonyakın üre veya ürik aside çevrilmesi
- D) Kanın toksik maddelerden arındırılması
- E) Kanın pH'sının ayarlanması

4. Bir insanın idrarında üre bulunması, solunumda;

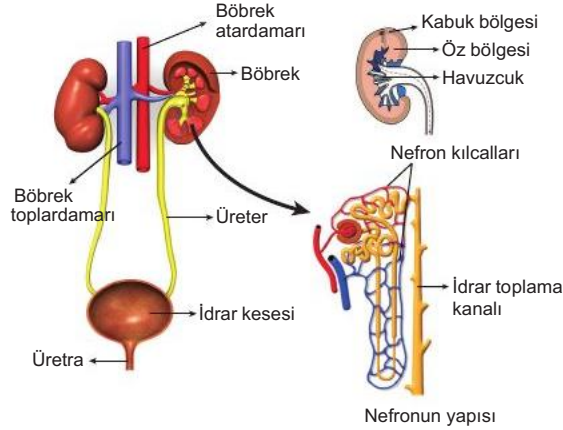
- I. glikoz,
- II. amino asit,
- III. yağ asidi,
- IV. gliserol,
- V. vitamin

besinlerinden hangilerinin kullanıldığını gösterir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve V
- E) III ve IV

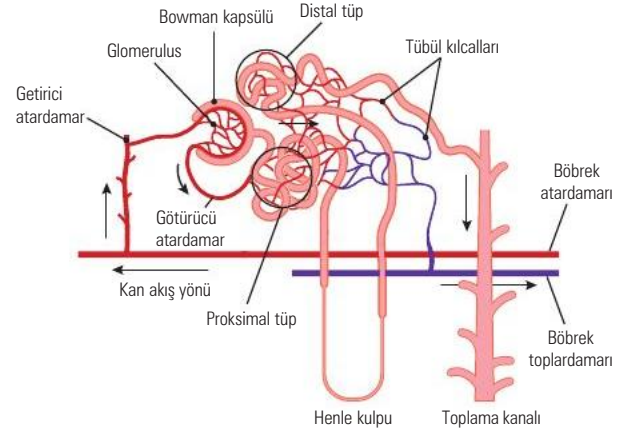
İnsanda Üriner Sistem

- İnsanda üriner sistem böbreklerden, üreterden, idrar kesesinden (mesane) ve üretradan oluşur.



- Böbrek atardamarıyla böbreklere gelen kan burada süzülür. İdrar, üreterle idrar kesesine taşınır. İdrar kesesinde depolanan atıklar üretrayla dışarı atılır.
- Yetişkin bir insanda her biri yumruk büyüklüğünde bir çift böbrek bulunur.
- Kalpden çıkan oksijen zengin kanın yaklaşık %25'i böbreklere gelir.
- Böbrekler kabuk bölgesi (korteks), öz bölgesi (medula) ve havuzcuktan oluşur. Kabuk bölgesinde süzülme ve geri emilim, öz bölgesinde geri emilim işlemleri gerçekleşirken havuzcuk, üreter ile mesaneye taşınacak idrarı toplar.
- Böbreklerin boşaltımda esas görev yapan kısımlarına **nefron** denir.

Nefron: Bir nefronun yapısı glomerulus kılcıkları, Bowman kapsülü, proksimal tüp, Henle kulpu ve distal tüpten oluşur. İdrar toplama kanallarıyla sonlanır.



- Her bir nefronda nefrona kanı getiren getirici atardamar ile kanı götüren götürecü atardamar arasında bulunan kılcak damar yumağına **glomerulus** denir.
- Glomerulus kılcıkları Bowman kapsülü adı verilen bir kapsülle çevrilidir.
- Glomerulus kılcıkları ve Bowman kapsülünden oluşan yapıya Malpighi cisimciği denir.
- Nefron kanalının başlangıç bölümüne **proksimal tüp**, orta kısmına **Henle kulpu**, son kısmına **distal tüp** denir. Sonrası ise nefron kanallarının açıldığı idrar toplama kanalıdır. İdrar toplama kanalı nefronlardan topladığı idrarı havuzcuğa taşır.

Not:

- Glomerulus kılcıkları diğer vücut kılcıklarından farklı olarak,
 - İki atardamar arasında bulunur.
 - Kan basıncı sabittir ve daha yüksektir.
 - Tek yönlü madde geçişi olur. (Sadece süzülme olur)
 - Yüksek basınca dirençli yapıya sahiptir.

1. Sağlıklı bir insanda böbrek, aşağıdaki görevlerden hangisini gerçekleştiremez?

- A) Kandaki fazla glikozun atılmasını sağlama
- B) Kandaki fazla suyun atılmasını sağlama
- C) Kanın pH'ını belirli değerde tutma
- D) Kandaki fazla tuzun atılmasını sağlama
- E) Hormon salgılayarak kan yapımını uyarma

2. İnsana ait aşağıdaki damarların hangisinde üre oranı, diğerlerinden daha azdır?

- A) Böbrek atardamarı
- B) Böbrek toplardamarı
- C) Akciğer atardamarı
- D) Akciğer toplardamarı
- E) Karaciğer toplardamarı



3. İnsanda üriner sistemi ile ilgili olarak verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Böbreğin kabuk bölgesinde süzülme ve geri emilim, öz bölgesinde geri emilim olayları gerçekleşir.
- B) Metabolizma sonucu meydana gelen atıklar böbrekler yardımıyla vücuttan uzaklaştırılır.
- C) Glomerulus kılcallarının her iki ucu atardamara bağlıdır.
- D) Sindirim artıklarını, dışkı şeklinde vücuttan uzaklaştırır.
- E) Kanın bileşimini ve pH derecesini düzenler.

4. Böbrek ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Fazla suyu vücuttan uzaklaştırır.
- B) Fonksiyonel birimlerine nefron denir.
- C) Amonyacı üreye dönüştürür.
- D) Kanın pH derecesini ayarlar.
- E) Kabuk bölgesi, öz bölgesi ve havuzcuk kısımlarından oluşur.

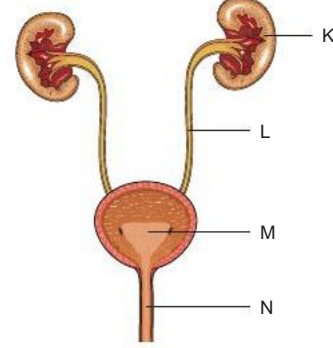
5. Glomerulus kılcalları için,

- I. Zarından sıvı geçişi, Bowman kapsülüne doğru tek yönlüdür.
- II. İki atardamar arasında bulunur.
- III. Kan basıncı sabittir ve diğer kılcalların yaklaşık iki katıdır.
- IV. Yüksek kan basıncına dayanıklı bir yapıya sahiptir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) III ve IV
- D) I, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

6. İnsanın ürogenital sisteminde bulunan ve boşaltımda etkili olan bazı yapılar şekilde gösterilmiştir.



Bu yapılar ve görevleriyle ilgili olarak,

- I. L ile gösterilen yapı K ile gösterilen yapıda oluşturulan idrarı bir süre depolanması için M'ye taşır.
- II. M ile bağlantılı yapılardan L üretra, N ise üreter adını alır.
- III. Kandaki atık maddelerin süzülmesi, K ile gösterilen yapıda gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) I, II ve III
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

7. Sağlıklı bir insanın böbrek atardamarındaki azotu işaretli üre, idrarla atılınca kadar;

- I. nefron,
- II. üretra,
- III. mesane,
- IV. havuzcuk,
- V. üreter

yapılarından, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre geçer?

- A) I - IV - III - II - V
- B) I - IV - V - III - II
- C) I - V - IV - III - II
- D) IV - I - II - III - V
- E) IV - II - III - I - V

İdrar Oluşumu

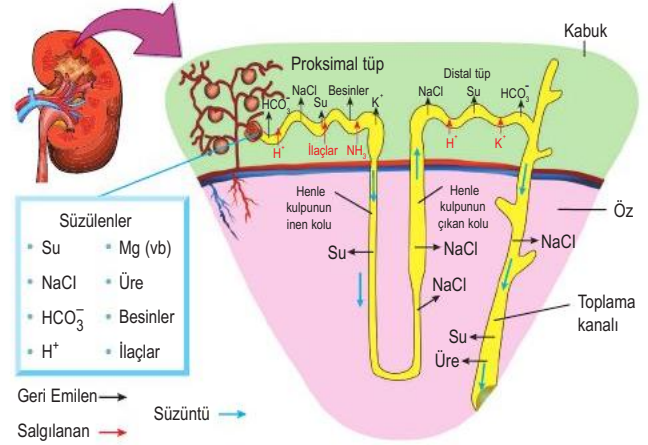
- Böbrek; nefronlarda idrar oluşturma işlevini süzülme, geri emilim ve salgılama olmak üzere üç aşamada gerçekleşir.

1. Süzülme

- Glomerulustan Bowman kapsülüne doğru difüzyon ile tek yönlü olarak gerçekleşir. Süzülme sırasında kan hücreleri, plazma proteinleri ve yağ molekülleri gibi büyük moleküller Bowman kapsülüne geçemez. Süzüntüde su, glikoz, amino asitler, vitaminler, çeşitli tuzlar, üre, kreatinin gibi atık maddeler bulunur.

2. Geri emilim

- Vücutta su ve madde kaybını önleyen bir mekanizmadır. Nefron kanallarından nefron kılcalıklarına doğru difüzyon ve aktif taşımayla gerçekleşir. Nefron kanallarının kıvrımlı yapıda olması emilim yüzeyini artırır.
- Proksimal tüpte** glikoz ve amino asitlerin yanı sıra suyun, ürenin ve çeşitli iyonların geri emilimi gerçekleşir.
- Henle kulpunun** inen kolunda suyun; çıkan kolunda tuzların geri emilimi gerçekleşir. Henle kulpunun çıkan kolu suya geçirgen değildir.
- Distal tüpte** çeşitli iyonların, tuzun ve suyun geri emilimi gerçekleşir.
- İdrar toplama kanalında da bir miktar su geri emilir.



Not:

Bir maddenin kanda bulunması gereken normal miktarına eşik değeri denir. Bir maddenin kandaki miktarı eşik değerin üzerindeyse bir kısmı idrarla atılarak kandaki miktarı dengelenmeye çalışılır. Şeker hastalarının idrarında glikoz bulunmasının nedeni budur.

3. Salgılama

- Nefronu saran kılcal damarlardan nefron kanalcıklarına madde geçmesi olayıdır. Bazı ilaçlar, zehirli maddeler ve bazı iyonlar salgılamayla nefron kılcalıklarından nefron kanalcıklarına boşaltılır.

Süzülme, geri emilim ve salgılama olaylarıyla oluşan idrar, toplama kanalıyla havuzcukta toplanır. Havuzcuktaki idrar üreter ile mesaneye gelir. Mesaneden de üretra ile vücut dışına atılır.

1. Böbreğin yapısında bulunan;

- proksimal tüp,
- distal tüp,
- idrar toplama kanalı,
- henle kulpu

kanallarında süzüntünün taşınma sırası, aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) III - II - IV - I B) III - IV - II - I
C) IV - II - I - III D) I - IV - III - II
E) I - IV - II - III

2. Böbreklerde kanın temizlenmesi sırasında, süzülen ürenin yaklaşık % 50'si kana geri emilir.

Ürenin geri emilmesinin vücuda kazandırdığı fayda aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Karaciğer metabolizması için gerekli hammaddelerin sağlanması
B) Böbreklerin üreden zarar görmesinin engellenmesi
C) Nefronu çevreleyen dokunun ozmotik basıncını artırarak vücutun su kaybının azaltılması
D) Vücut hücrelerinin üre ihtiyacının karşılanması
E) Metabolizmada protein ve yağ kullanılmasını artırarak daha az amonyak oluşmasının sağlanması



3.

Maddenin türü	Plazmadaki miktarı (gr/100)	Bowman kapsülündeki miktarı (gr/100)	İdrardaki miktarı (gr/100)
Fibrinojen	6.00	0.00	0.00
Glikoz	0.10	0.10	0.00
Üre	0.04	0.03	0.02
Kreatinin	0,2	0,02	0,02

Bazı maddelerin kan plazması, Bowman kapsülüne süzülen sıvı ve idrardaki miktarları yukarıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tabloya göre, aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Kreatinin geri emilimi yoktur.
- B) İdrarda glikoz bulunmaz.
- C) Fibrinojenler glomerulustan, Bowman kapsülüne geçemez.
- D) Süzülen maddeler sadece aktif taşıma ile kana geri emilir.
- E) Ürenin idrardaki miktarı kandaki miktarından daha azdır.

4. Böbreklerde kanın süzülmesi;

- I. havuzcuk,
- II. Bowman kapsülü,
- III. glomerulus,
- IV. böbrek atardamarı

yapılarının hangi ikisi arasında ve hangi yönde gerçekleşir? (→ : süzülme yönü)

- A) I → IV
- B) III → IV
- C) II → III
- D) IV → I
- E) III → II

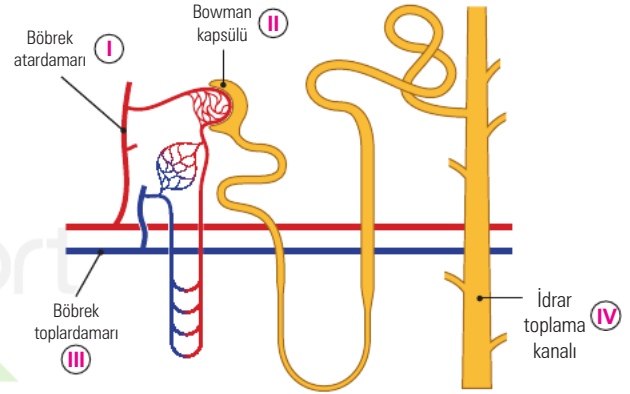
5. İdrar oluşumu sırasında gerçekleşen olaylar ve madde geçiş yönleriyle ilgili;

- I. Salgılama: Nefron kılcalları → Nefron kanalları
- II. Süzülme: Glomerulus → Bowman kapsülü
- III. Geri emilim: Nefron kanalları → Nefron kılcalları

eşleştirmelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) I, II ve III
- D) Yalnız I
- E) II ve III

6. Aşağıda insan böbreğinde bulunan bir nefronun bazı bölümleri gösterilmiştir.



Sağlıklı bir insanda numaralı bölümlerden, glikoz miktarının en fazla olduğu ve hiç bulunmadığı yerler, aşağıdakilerin hangisinde sırasıyla ve birlikte verilmiştir?

- A) II ve IV
- B) III ve II
- C) I ve III
- D) I ve IV
- E) II ve III

7. Nefron kanallarında gerçekleşen geri emilimde;

- I. osmoz,
- II. aktif taşıma,
- III. difüzyon

şeklindeki madde geçiş olaylarından hangileri etkili olur?

- A) II ve III
- B) I, II ve III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız III
- E) I ve II

Asit-Baz Dengesinin Korunması

- Kanın asitliği artarsa (asidoz) kanalcık hücreleri tarafından geri emilen bikarbonat (HCO_3^-) iyonları H^+ ile birleşerek CO_2 ve H_2O 'yu oluşturur. CO_2 ve H_2O akciğerler ile vücuttan atılır. Bu işlem asitliği azaltır.
- Kanın bazikliği artarsa (alkaloz) kanalcık hücreleri tarafından geri emilen bikarbonat iyonlarının (HCO_3^-) miktarı azalır. İdrarla atılan HCO_3^- miktarı artar. Bu da kandaki H^+ miktarını artırır. Bu işlem bazikliği azaltır.

Üriner Sistemin Hormonal Kontrolü

1. Su atılmasının hormonal kontrolü

- Kandaki su miktarı azalırsa kanın ozmotik basıncı artar. Bu durum hipotalamusu uyarır. Hipotalamus hipofizi ADH salgılaması için teşvik eder. ADH böbreklerde suyun geri emilimini artırır. Geri emilen su kana verilir. Kanın ozmotik basıncı dengelenir.

2. Tuz atılmasının hormonal kontrolü

- Böbreklerden tuz atılması aldosteron tarafından kontrol edilir. Aldosteron sodyumun geri emilerek kana geçişini sağlar. Sodyumun emilmesi ozmotik basıncı artıracağından aynı oranda suyun emilmesine neden olur. Bu da vücutta ödem oluşmasına neden olur.

Böbreğin Görevleri

- Vücuttaki su oranının düzenlenmesi
- Tuz ve elektrolit dengesi
- pH değerinin düzenlenmesi
- Metabolik atıkların uzaklaştırılması
- Zararlı kimyasalların vücuttan uzaklaştırılması
- Kan hacmi ve basıncının düzenlenmesi
- Alyuvar yapımının uyarılması (eritropoietin hormonu üreterek)
- Glikoz sentezlemesi (kortizol hormonu etkisiyle)
- İnaktif D vitamininin aktif D vitaminine dönüştürülmesi

- Bir organizmanın iç çevresinin belirli sınırlar içinde tutulması olayına homeostasi denir.

Sağlıklı bir insan vücudunda görülen;

- kanının ozmotik basıncı artan insanlarda ADH etkisiyle böbreklerde daha fazla suyun geri emilmesi,
- kandaki karbondioksitin akciğerlerle uzaklaştırılması,
- protein metabolizması sonucu açığa çıkan amonyağın karaciğerde üre ve ürik aside dönüştürülmesi,
- böbreklerden bikarbonat iyonlarının emiliminin artırılıp azaltılmasıyla kan pH'nın dengelenmesi

durumlarından hangileri homeostasinin sağlanmasına yöneliktir?

- A) I, II ve IV B) I, III ve IV C) I, II ve III
D) I, II, III ve IV E) II, III ve IV

- Aşağıdakilerden hangisi insan böbreğinin gerçekleştirdiği görevlerden biri değildir?

- A) İnaktif D vitamininden aktif D vitamini sentezlemek
B) Kanın hacmini ve pH derecesini düzenlemek
C) Aldosteron hormonu üreterek kandaki Na ve Cl miktarını düzenlemek
D) Eritropoietin hormonu üreterek kırmızı kemik iliği hücrelerinde alyuvar üretilmesini sağlamak
E) Kortizol etkisiyle yağ ve proteinden glikoz sentezlemek

- İnsan kanında bulunan;

- vazopressin (ADH),
- insülin,
- aldosteron,
- oksitosin

hormonlarından hangileri, boşaltım sisteminin fonksiyonlarını düzenlemede doğrudan etkilidir?

- A) I, II ve IV B) II, III ve IV C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve IV

1. Böbrekteki glomerulus kılcalları ile nefronların etrafını saran kılcal damarlar karşılaştırıldığında,

- Glomerulus kılcallarında damardaki maddeler boşaltım kanalcığına geçerken, nefron kılcallarında boşaltım kanalcığından kana madde geçişi olur.
- Glomerulus kılcalları iki atardamar arasında, nefron kılcalları ise atardamarla toplardamar arasında bulunur.
- Glomerulus kılcalları boyunca kan basıncı ozmotik basınçtan yüksek olduğu halde, nefron kılcallarında kan basıncı giderek düşer.

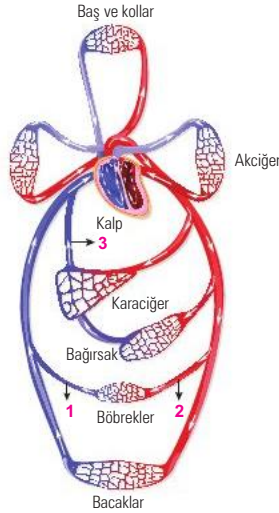
açıklamalarından hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Sağlıklı bir insanda metabolizma olayları sonucu oluşan amonyak, üre ve karbondioksitin en az oranda bulunduğu damarlar aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Amonyak	Üre	Karbondioksit
A)	Akciğer atardamarı	Böbrek atardamarı	Akciğer toplardamarı
B)	Akciğer toplardamarı	Böbrek atardamarı	Akciğer toplardamarı
C)	Karaciğer toplardamarı	Böbrek toplardamarı	Akciğer toplardamarı
D)	Karaciğer atardamarı	Böbrek toplardamarı	Akciğer toplardamarı
E)	Karaciğer toplardamarı	Böbrek toplardamarı	Akciğer atardamarı

2. Aşağıdaki şekil, insandaki büyük ve küçük kan dolaşımının genel durumunu ve bazı organları göstermektedir.



Şekilde numaralanmış damarlar, taşıdıkları üre yoğunluğu bakımından çoktan aza doğru aşağıdakilerin hangisindeki gibi sıralanabilir?

- A) 1 > 2 > 3 B) 1 > 3 > 2 C) 2 > 1 > 3
D) 3 > 1 > 2 E) 3 > 2 > 1

4. Yüksek kan basıncının etkisiyle glomerulus kılcal damarından, Bowman kapsülüne (boşaltım kanalcığının başlangıç kısmı), amino asitler, glikoz, inorganik maddeler, üre, ürik asit ve su geçer. Bu olaya süzülme denir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi süzülme hızını diğerlerinden farklı yönde etkiler?

- A) Birim zamanda böbreklere gelen kan miktarının artması
B) Sıcaklığa bağlı olarak, vücudun terlemeyle fazla oranda su kaybetmesi
C) Üşümeye bağlı olarak vücut yüzeyindeki kan damarlarının daralması
D) Kanda adrenalin hormonu miktarının artması
E) Hücre solunumu sonucu kanın asitlik oranının yükselmesi

5. Böbrekteki boşaltım kanalcıklarından suyun geri emilimi, hipofizden salınan antidiüretik hormon (ADH) ile sağlanır. Bu hormonun eksikliğinde, böbrek kanalcıklarından yeterli oranda su kana geri emilemez.

Böyle kişilerde aşağıdaki hastalıklardan hangisi görülür?

- A) Tunç hastalığı
B) Şekersiz şeker hastalığı
C) Guatr
D) Tetani
E) Şeker hastalığı

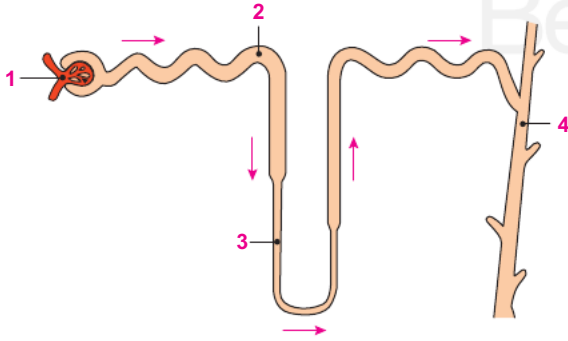
7. İnsanda protein metabolizmasında gerçekleşen bazı olaylar aşağıda numaralanmıştır.

Polipeptit $\xrightarrow{I}$ Amino asit $\xrightarrow{II}$ Amonyak $\xrightarrow{III}$ Üre

Bu olayların gerçekleştiği yerler, aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	İnce bağırsak	Doku hücresi	Böbrek
B)	Ağız	Mide	Karaciğer
C)	İnce bağırsak	Karaciğer	Böbrek
D)	İnce bağırsak	Doku hücresi	Karaciğer
E)	Mide	Karaciğer	Böbrek

6. Aşağıdaki şekilde bir nefronun yapısı gösterilmiş ve bazı kısımları numaralanmıştır.



Şekildeki numaralanmış kısımlar için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) 1. bölgede glikoz, amino asit, su ve mineraller süzölmeye uğrar.
B) 2. bölgede su ozmozla, glikoz difüzyon ve aktif taşıma ile geri emilir.
C) 3. bölgede suyun geri emilimi ile idrar yoğunluğu artırılır.
D) 4. bölgedeki sıvı fizyolojik olarak doku sıvısına benzer.
E) 2. bölgede kanalcık içindeki sıvıya bazı atık maddelerin eklenmesi salgılama ile olur.

8. Glomerulustan Bowman kapsülüne geçen süzüntüde, aşağıdakilerden hangisi bulunmaz?

- A) D Vitamini
B) Glikoz
C) Üre
D) Kreatinin
E) Fibrinojen

9. Sağlıklı bir insanın yaz aylarında, kış aylarına göre daha fazla sıvı besin almasına karşın kışın oluşturulan idrarın yaz mevsimine göre daha fazla olması, kış aylarında;

- I. glomerulus kılcallarında süzölmenin artması,
II. metabolizmada amino asit kullanımının azalması,
III. terleme olayının azalması

faktörlerinden hangileriyle açıklanabilir?

- A) I ve III
B) I, II ve III
C) Yalnız I
D) Yalnız II
E) Yalnız III

1. İnsanlarda, ince bağırsakta emilen bir glikoz molekülü, beyin hücrelerine ulaşınca kadar;

- I. boşaltım,
- II. solunum,
- III. sindirim,
- IV. dolaşım

sistemlerinden hangilerinin en az bir organından geçer?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) III ve IV
- E) II, III ve IV

2. İnsan böbreğindeki glomerulus kılcallarının aşağıdaki özelliklerinden hangisi, diğer vücut kılcallarından farklılık göstermez?

- A) Damar boyunca kan basıncının sabit olması
- B) Madde geçişinin tek yönlü olması
- C) İki atardamar arasında bulunması
- D) Damar boyunca kan basıncının protein ozmotik basıncından yüksek olması
- E) Büyük moleküllerin geçişini engellemesi

3. İnsan vücudunda gerçekleşen;

- I. karbondioksitin kan plazmasında bikarbonat iyonu olarak taşınması,
- II. oksijenin alyuvarlarda hemoglobine bağlı olarak taşınması,
- III. nefron kanallarını saran kılcallardan kanalcık içindeki sıvıya hidrojen iyonu salgılanması

olaylarından hangileri kanın pH derecesinin dengelenmesinde rol oynar?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

4. Aşağıdaki tabloda sağlıklı bir insanın böbreklerinde bazı maddelerin bir gün boyunca süzülen, idrarla atılan ve geri emilen miktarları verilmiştir.

Madde çeşidi	Bir günde süzülen	Bir günde idrarla atılan	Bir günde emilen (%)
Su (L)	180	1,8	99
Sodyum (g)	630	3,2	99,5
Glukoz (g)	180	0	100,0
Üre (g)	46,8	23,4	50
Kreatinin (g)	1,8	1,8	0

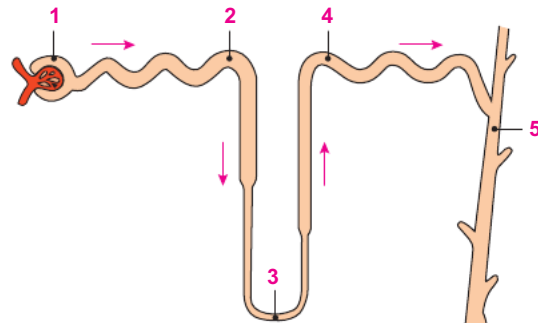
Tablodaki değerler dikkate alındığında,

- I. Süzülen maddelerin tümü belli oranlarda geri emilir.
- II. İdrarda organik madde bulunmaz.
- III. Süzülen maddelerin bazılarında idrarda rastlanmaz.
- IV. İdrar glukoz içermez.

yorumlarından hangileri doğru olur?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) I ve IV
- D) I, II ve III
- E) III ve IV

5. İnsan böbreğinin yapısal ve fonksiyonel birimi olan nefronun yapısı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



İdrar oluşumuna neden olan olaylardan biri olan "süzülme" şekilde numaralanmış bölümlerin hangisinde gerçekleşir?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

6. Kanında tuz derişimi azalan bir insanda;

- I. idrarla atılan tuz miktarının artması,
- II. böbrek nefronlarında suyun geri emiliminin azalması,
- III. kana verilen aldosteron miktarının artması,
- IV. tuzlu besinlerin alınması

durumlarından hangileri ile homeostazi sağlanabilir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) II, III ve IV

7. Sağlıklı bir insanda, aşağıdaki olaylardan hangisi birim zamanda oluşan idrar miktarını azaltır?

- A) Heyecan
B) Korku
C) Fazla su içilmesi
D) Fazla ADH salgılanması
E) Üşüme

8. Farklı canlı türleri arasında, yaşanan ortama uyum sağlamak amacıyla boşaltım sistemine ait bazı yapıların gelişmişliklerinde ve aktivitelerinde farklılıklar görülebilmektedir.

Bu farklılıklar;

- I. glomerulus,
- II. geri emilim kılcalları,
- III. henle kulpu

yapılarının hangilerinde görülür?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I ve III

9. Kan basıncı düşen bir insanda;

- I. kandaki aldosteron miktarı,
- II. böbreklerden emilen su ve tuz miktarı,
- III. birim zamanda oluşan idrar miktarı,
- IV. böbrekte süzülen kan miktarı

niceliklerinden hangilerinin artması beklenir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) III ve IV
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

10. Böbreklerde üretilen azotlu yadımlama ürünü (NH₃) yine böbreklerden üre olarak dış ortama atılıncaya kadar;

- I. akciğerlerden biri,
- II. karaciğer,
- III. kalp

organlarının hangilerinden geçmek zorundadır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

11. Nefronda idrar oluşumu sırasında, süzöntüden nefronu saran kılcal damarlara doğru madde geçişine "geri emilme" denir.

Geri emilme olayında;

- I. molekülün kan eşik değerine göre süzöntüdeki miktarı,
- II. bazı hormonların düzenleyici etkisi,
- III. molekül çeşidi

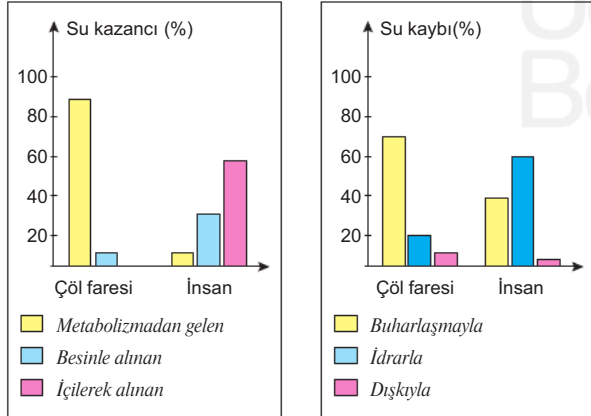
faktörlerinden hangileri etkilidir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

1. Sağlıklı bir insanın nefronlarında gerçekleşen aşağıdaki olaylardan hangisi için ATP tüketimi olmaz?

- A) Nefron kanallarında ilerleyen süzüntüdeki glikoz moleküllerinin tümünün böbrek kılcallarına geçmesi
- B) Bazı ilaçların nefron kanallarına doğrudan verilmesi
- C) Böbrek kılcallarından H^+ iyonlarının proksimal tüpe salgılanması
- D) Henle kanalından Na^+ ve Cl^- iyonlarının aktif taşımayla geri emilmesi
- E) Kan plazmasındaki amino asitlerin bir kısmının Bowman kapsülüne geçmesi

2. Aşağıdaki grafiklerde, bir çöl faresi ve bir insanın çeşitli yollarla günlük su kazancı ve su kaybı oranları gösterilmiştir.



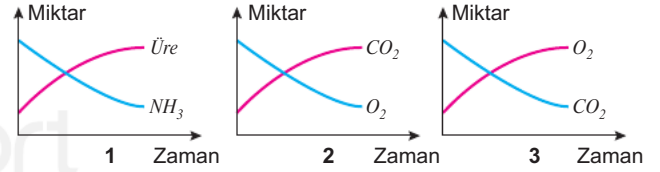
Bu grafiklere bakılarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?

- A) Çöl faresinin idrarla su kaybı, insana kıyasla daha fazladır.
- B) Çöl faresi küçük olduğundan vücut yüzeyinden kaybedilen su önemsizdir.
- C) İnsan su gereksiniminin büyük kısmını metabolizma sonucu açığa çıkan sudan karşılar.
- D) Çöl faresi su gereksinimlerinin çoğunu içilerek alınan sudan karşılar.
- E) Çöl faresi, su içmeksizin yaşamını sürdürebilmektedir.

3. Aşağıdakilerden hangisi insanda böbreğin kısımlarından biri değildir?

- A) Havuzcuk
- B) Henle kulpu
- C) İdrar kesesi
- D) İdrar toplama kanalı
- E) Bowman kapsülü

4. Aşağıdaki grafiklerde insana ait çeşitli organlardan geçmekte olan kılcal damarlardaki madde değişimleri gösterilmektedir.



Bu grafiklerdeki değişimlere neden olan organlardan hangileri kesin olarak anlaşılır?

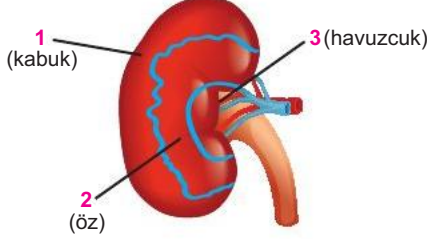
- A) Yalnız 1
- B) Yalnız 2
- C) Yalnız 3
- D) 1 ve 3
- E) 1, 2 ve 3

5. Protein metabolizması sonucu oluşan amonyak memeli hayvanlarda üre şeklinde vücuttan uzaklaştırılır.

Amonyakın memelilerde üreye dönüştürüldüğü yer aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Karaciğer
- B) Dalak
- C) Böbrek
- D) Beyin
- E) Akciğer

6. İnsan böbreğinin bazı kısımları aşağıdaki şekilde numaralar ile gösterilmiştir.



Bu bölgeler ile ilgili,

- I. 2 numaralı bölümde idrar toplayıcı kanallar bulunur.
- II. 3 numaralı yapıya gelen sıvı fizyolojik olarak idrardır.
- III. Süzülme ve bazı geri emilim olayları 1 numaralı bölgede gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

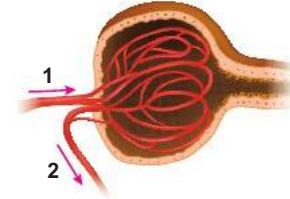
8. Böbrek kılcallarından, boşaltım kanalcığına gerçekleşen süzülmenin hızının artmasına;

- I. kanın akış hızı,
- II. kandaki sıvı miktarı,
- III. kan basıncı

faktörlerinden hangilerinin artışı yol açabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

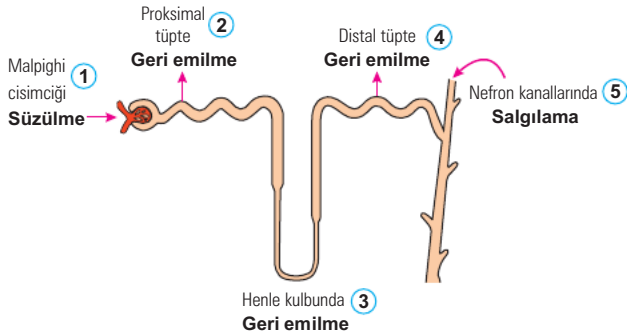
9. Bir insanın malpighi cisimciğinin yapısı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Dengeli beslenen, sağlıklı bir insanın 1. damarından 2. damarına geçen kanda aşağıdakilerden hangisinin miktarı değişmez?

- A) Glikoz B) Su C) Amonyak
D) Hemoglobin E) Amino asit

7. Nefron kanallarının farklı kısımlarında gerçekleşen olaylar aşağıdaki şekilde numaralarla gösterilmiştir.



Şemada numaralanmış olayların hangilerinin gerçekleşmesi sırasında kesinlikle ATP harcanmaz?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10. Böbrek nefronlarında geri emilim;

- I. difüzyon,
- II. ozmoz,
- III. aktif taşıma,
- IV. endositoz,
- V. ekzositoz

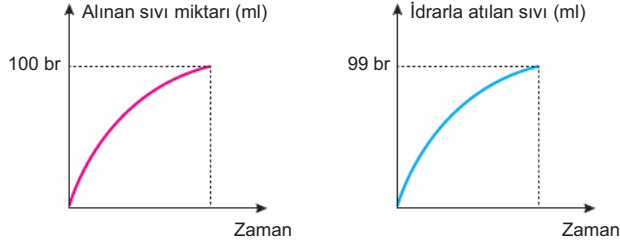
olaylarından hangileriyle gerçekleşir?

- A) I ve II B) II ve III C) IV ve V
D) I, II ve III E) III, IV ve V

KARMA SORULAR 4

ÜRİNER SİSTEM

1. Bir insanın belirli bir süre içinde vücuduna aldığı sıvı miktarı ve idrar ile atılan sıvı miktarları aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir.



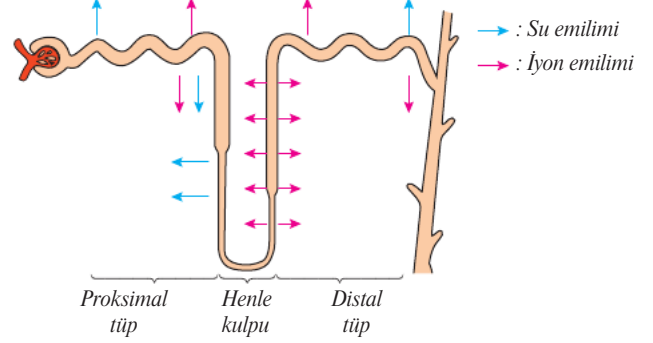
Grafikteki verilere göre dışarıdan alınan su miktarının artması durumunda;

- böbrek kanallarından suyun geri emiliminin artması,
- böbreklerden geçen kanın akım hızının artması,
- böbrek atardamarında kan basıncının artması

olaylarından hangilerinin gerçekleşeceği söylenebilir?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I ve II

3. Aşağıda böbreğin fonksiyonel birimi olan nefronda bazı maddelerin geri emilimi gösterilmiştir.



Bu şemaya göre,

- Proksimal tüpte su geri emilmez.
- Henle kulpunun çıkan kolu suya geçirgen değildir.
- Distal tüpte hem su hem tuz emilimi gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

2. ADH salınımı normalin altında olan bir insan için,

- Şekersiz şeker hastalığı görülür.
- Seyreltik idrar oluşturur.
- Kanın ozmotik basıncı artar.
- Su içme isteği azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve IV
D) III ve IV E) I, II ve III

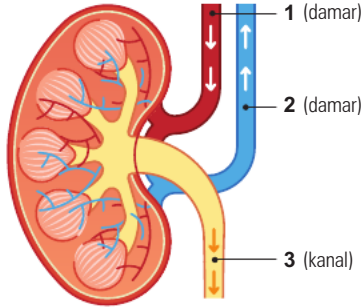
4. Nefrona ait;

- bowman kapsülü,
- henle kulpu,
- idrar toplama kanalı,
- glomerulus

yapılarından hangi ikisi malpighi cisimciklerini oluşturur?

- A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

5. Aşağıdaki şekilde insan böbreğine giren ve çıkan yapılar gösterilmiştir.



Şekilde numaralanmış yapılar ile ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) 1 numaralı yapıdaki oksijen miktarı, 2 numaralı yapıdakinden fazladır.
 B) 2 numaralı yapıdaki karbondioksit miktarı, 1 numaralı yapıdakinden fazladır.
 C) 3 numaralı yapıda sadece su ve üre bulunur.
 D) 1 ve 2 numaralı yapılarıdaki alyuvar sayısı yaklaşık olarak aynıdır.
 E) 3 numaralı yapıdaki sıvı fizyolojik olarak idrar adını alır.

6. Böbreklerdeki süzülme olayı, kan basıncının etkisiyle glomerulus kılcallarından bowman kapsülüne doğru olur.

Buna göre;

- I. vücut yüzeyindeki kan damarlarının büzülmesi,
 II. nefron kanallarındaki su geri emiliminin azalması,
 III. kalbin çalışma hızının artması

durumlarından hangileri süzülme olayını hızlandırır?

- A) I ve III
 B) II ve III
 C) Yalnız I
 D) Yalnız II
 E) I ve II

5. Sağlıklı bir insanın idrarında aşağıdakilerden hangisi bulunmaz?

- A) Glikoz
 B) Amonyak
 C) Su
 D) Üre
 E) Ürik asit

8. Aşağıda X, Y, Z ve T maddelerinin glomerulus, Bowman kapsülü ve idrardaki derişimleri verilmiştir.

Madde	Glomerulus	Bowman	İdrar
X	162 g	162 g	0
Y	6 g	0 g	0 g
Z	0,4 g	0,04 g	0,2 g
T	0,01 g	0,005 g	0,005 g

Tablodaki verilere bakılarak,

- I. X glikoz, Y protein olabilir.
 II. Z hem süzülme ile hem de salgılama ile nefron kanallarına geçer.
 III. T'nin bir kısmı süzüntüden geri emilerek kana verilir.

yargılarından hangilerine varılabilir?

- A) Yalnız III
 B) I ve II
 C) I ve III
 D) II ve III
 E) I, II ve III

9. Sağlıklı bir insanın nefronlarında aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmesi beklenmez?

- A) Bazı iyonların aktif taşıma ile geri emilmesi
 B) Bowman kapsülünde büyük yapılı plazma proteinlerine rastlanması
 C) İdrar toplama kanalında suyun geri emilimi
 D) Bazı iyonların aktif taşıma ile nefron kanallarına salgılanması
 E) Glikoz ve amino asitlerin tamamının emilerek kana geçmesi



5. Bir bilim insanı, "Böbreklerde, idrarın oluşumu sırasında ATP harcanır" hipotezini kuruyor.

Böbreklerde gerçekleşen;

- I. kılcal damarlarda daha az oranda bulunan bazı maddelerin nefron kanalcığına verilmesi,
- II. boşaltım kanalcığına gelen suyun büyük bir kısmının geri emilmesi,
- III. glomerulus kılcallarında bulunan kanın içindeki bileşenlerin, kan basıncıyla Bowman kapsülüne geçmesi,
- IV. böbrekteki geri emilim sırasında aktif taşımanın gerçekleşmesi

olaylarından hangileri bu hipotezi desteklemek için kullanılabilir?

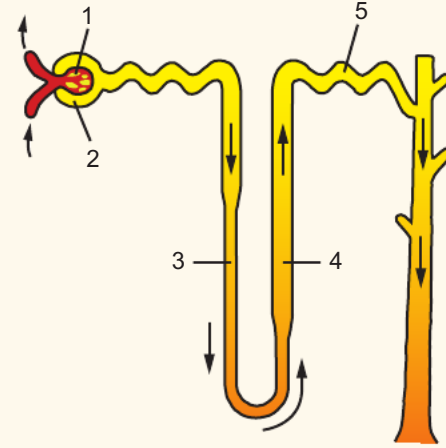
- A) Yalnız I B) I ve IV C) II ve III
D) I, II ve IV E) II, III ve IV

6. Bir insanın iki böbreği de alınırsa veya hastalık sonucu görev yapamaz hale gelirse, kişide sürekli anemi (kansızlık) hastalığı ortaya çıkar.

Bu durumun ortaya çıkması, böbreğin aşağıdaki özelliklerinden hangisiyle ilgili olabilir?

- A) Böbreğe kan getiren damar ile böbrekten kan götüren damarın, kan hücresi çeşidi ve sayısı aynı değerdedir.
- B) Böbreklerdeki kanın basıncı, vücudun diğer organlarına göre daha yüksek bir değere sahiptir.
- C) Kalbin bir seferde pompaladığı kanın, % 25 kadarı böbreklerden geçer.
- D) Alyuvar üretimini uyarıcı etkiye sahip olan, eritropoietin hormonunun % 90 kadarı böbrekte üretilir.
- E) Böbrekler, kanda bulunan atık maddelerin süzülmesini sağlarken, kan hücrelerine zarar vermez.

7. İnsan böbreğinin işlevsel birimi olan nefronun bazı kısımları aşağıdaki şekilde numaralandırılarak gösterilmiştir.



Bu kısımlarla ilgili,

- I. 1 numaralı yapıdan 2 numaralı yapıya geçen süzüntüde alyuvarların bulunması beklenmez.
- II. 3 ve 4 numaralı yapıların suya geçirgenliği birbiriyle aynıdır.
- III. 5 numaralı yapıdan bikarbonat iyonlarının (HCO_3^-) ve tuzun geri emilimi gerçekleşir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2023 - AYT

8. Kandaki kalsiyum minerallerinin normal seviyesinde tutulabilmesinde;

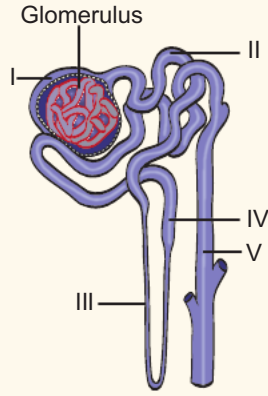
- I. boşaltım,
- II. solunum,
- III. iskelet

sistemlerinden hangileri doğrudan görev yapar?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I ve II

ÖSYM KÖŞESİ

1. Aşağıdaki şekilde insan böbreğinde yer alan bir nefron ve toplama kanalı numaralandırılarak gösterilmiştir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Kan basıncının etkisiyle glomerulustaki kan sıvısı, I numaralı kısma doğru tek yönlü süzülür.
B) II numaralı kısımda glikozun geri emilimi gerçekleşir.
C) II ve IV numaralı kısımlarda NaCl geri emilir.
D) III ve V numaralı kısımlardan H₂O geçişi pasif taşıma ile gerçekleşir.
E) V numaralı kısımda kreatinin molekülünün tamamı geri emilir.

2019 - AYT

2. Hücrelerde, gerekli enerjiyi elde etmek için amino asitlerin kullanılmasıyla zehirli bir atık olan amonyak (NH₃) açığa çıkar. Bu madde balıklar ve kurbağalarda doğrudan ortama atılırken, memelilerde üreye; kuş ve sürüngenlerde ise ürik aside çevrilerek vücuttan uzaklaştırılır.

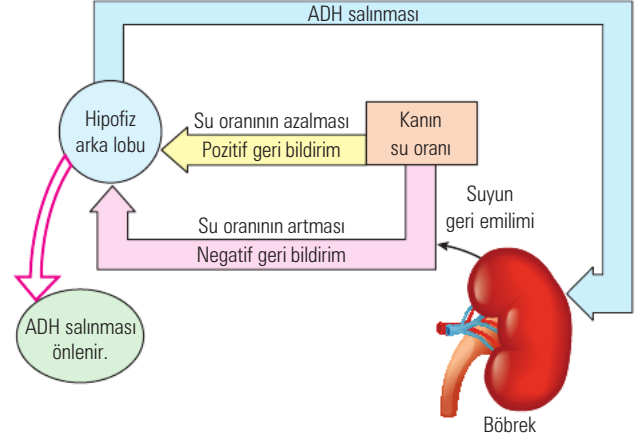
Azotlu artıkların farklı maddeler halinde atılmasında hayvanların;

- I. yaşadıkları ortam koşulları,
II. hayvanların su ihtiyaçları,
III. solunum organları

faktörlerinden hangilerinin farklılığı etkili olmuştur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

3. İnsan vücudunda su dengesini ayarlayan, ADH hormonunun etki mekanizması şekilde gösterilmiştir.



Bu düzenleme sistemi için,

- I. Kandaki su miktarının düzenlenmesinde, tiroit bezi etkin rol oynar.
II. Böbrekler, normalden fazla salgılanan ADH'ı kandan süzerek vücut dışına atar.
III. Vücuda fazla su alındığında, kandaki ADH miktarı azalır.

yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I ve III

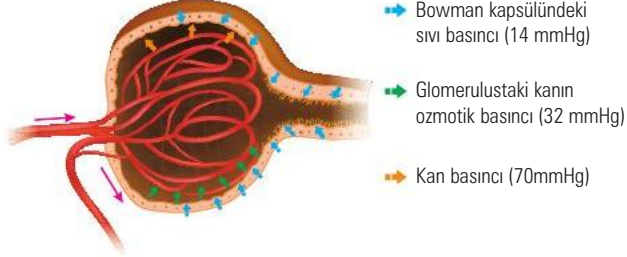
4. Böbreklerde idrar oluşumu ve atılması sırasında gerçekleşen bazı olaylar şunlardır:

- I. Glomerulus kılcallarından bowman kapsülüne süzülmenin gerçekleşmesi
II. Nefrondaki boşaltım kanalcığında bulunan Na⁺ ve Cl⁻ tuzlarının geri emilmesi
III. Nefron kanallarındaki glikozun difüzyon ve aktif taşıma ile geri emilmesi
IV. Nefron kanallarında ilerleyen suyun geri emilmesi

Bu olaylardan hangilerinin gerçekleşmesinde hormonlar doğrudan görev yapar?

- A) I ve II
B) I ve III
C) I ve IV
D) II ve IV
E) II, III ve IV

1. Aşağıdaki şekilde malpighi cisimciğinde süzülmeyi etkileyen çeşitli basınç değerleri gösterilmiştir.



Şekle göre, glomerulustan Bowman kapsülüne geçen moleküllerin net süzülme basıncı aşağıdakilerin hangisinde ifade edilmiştir?

- A) Net süzülme basıncı =
70 mmHg – (32 mmHg + 14 mmHg)
B) Net süzülme basıncı =
(70 mmHg + 14 mmHg) – 32 mmHg
C) Net süzülme basıncı =
70 mmHg + 32 mmHg + 14 mmHg
D) Net süzülme basıncı =
32 mmHg – (70 mmHg + 14 mmHg)
E) Net süzülme basıncı=
(32 mmHg + 70 mmHg) – 14 mmHg

2. Tansiyonu düşen Güler hanım teyzede aşağıdaki durumlardan hangisi gözlenmez?

- A) Glomerulustan Bowman kapsülüne geçen sıvı miktarında azalma
B) İdrar miktarında artma
C) Kan hacminde azalma
D) Glomerulustaki kan basıncında azalma
E) Böbreküstü bezlerinden salgılanan hormon miktarında artma

3. Egzersiz yapan bir insanda kanın pH değeri düşer. pH dengesinin sağlanması için akciğerler ve böbrekler bir dizi işleve sahiptir. Akciğerler nefes verme ile CO₂'yi vücut dışına atarak pH dengesini sağlamaya çalışır. Böbrekler ise

Yukarıdaki açıklama,

- I. H⁺ iyonlarını salgılama ile nefron kanallarına vererek
II. bikarbonat (HCO₃⁻) iyonlarının daha fazla geri emilmesini sağlayarak
III. hipofizden salgılanan ADH hormonu etkisiyle idrarın yoğunlaşmasını sağlayarak

ifadelerinden hangileri ile devam ettirilebilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

4. İnsan böbreğinde idrar oluşumu sırasında meydana gelen;

- I. henle kulpundan H₂O ve Na⁺ ile Cl⁻ iyonlarının geri emilmesi,
II. K⁺ ve H⁺ iyonlarının salgılama ile distal tüpe verilmesi,
III. glikoz ve amino asitlerin proksimal tüpten emilerek nefron kılcallarına geçmesi,
IV. toplama kanalında bir kısım su ve ürenin geri emilerek idrara son şeklinin verilmesi

olayları, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre gerçekleşir?

- A) I - II - III - IV
B) II - IV - III - I
C) III - I - II - IV
D) III - II - I - IV
E) I - IV - III - II

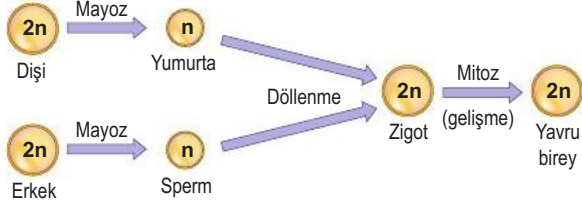
B Ö L Ü M 09

İNSANDA ÜREME VE GELİŞME



ÜREME

- Üreme, canlıların nesillerini devam ettirebilmek amacıyla kendilerine benzer yeni organizmalar oluşturmalarıdır.
- İnsanlar eşeyli olarak ürer.



- Eşeyli üreme sonucunda oluşan bireyler, iki ebeveynden gelen genlerin kombinasyonu nedeniyle özgün genetik yapıya sahiptir.

Not:

Üreme hücrelerini üreten organlara gonad denir. Sperm üreten gonada testis; yumurta üreten gonada yumurtalık denir. Gonadlar asıl eşey organlarıdır.

Erkek Üreme Sistemi

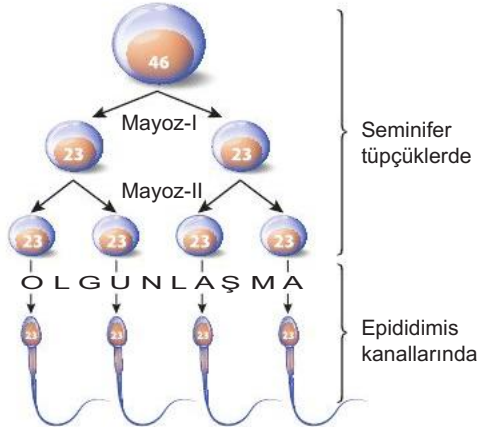
- Bir çift testis, epididimis, vas deferens kanalları, yardımcı bezler ile penisten oluşur.
- Testisler karın boşluğunun dışında skrotum adı verilen bir kesede yer alır. Çünkü karın boşluğundaki vücut sıcaklığında spermier sağlıklı gelişmez.
- Spermier testislerin seminifer tüpçüklerinde oluşur. Epididimis kanallarında dölleme ve hareket yeteneği kazanırlar.
- Vas deferens ile taşınır. Üretra ve penis ile dışarı atılır.

Not:

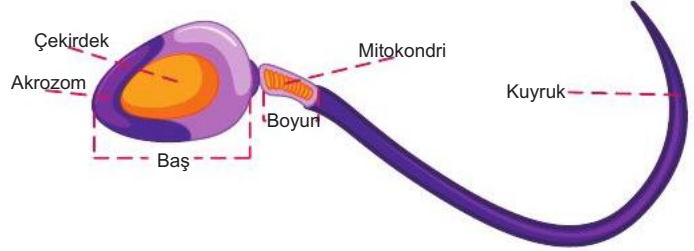
Üretra spermierin yanı sıra idrarı da taşır. Prostat bezinin kontrolünde yardımcı bezler olan seminal kese, cowper bezi ve prostat bezi bir sıvı oluşturur. Spermier dişi üreme sisteminin asidik ortamından koruyan bu sıvıya **semen** (seminal sıvı) denir.

Spermatogenez

- Erkek üreme sisteminde mayozla sperm oluşumuna **spermatogenez** denir.



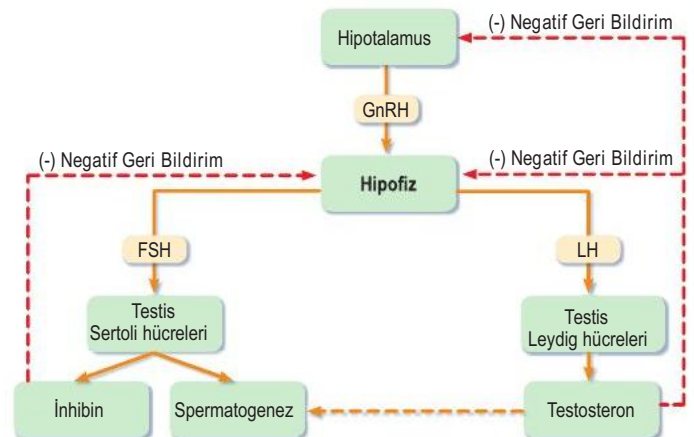
- Erkek üreme hücresi olan spermierin yapısı işleviyle uyumludur.
- Sperm baş kısım, orta kısım ve kuyruk olmak üzere üç bölümden oluşur.



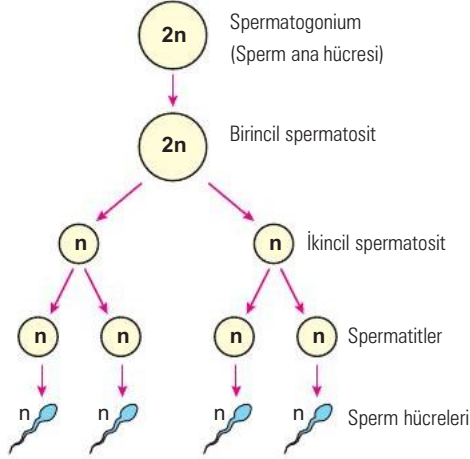
- Spermierin baş kısmının ucunda akrozom yer alır.
- Bu kesede bulunan enzimler yumurta etrafındaki koruyucu zarları eriterek sperm çekirdeğinin yumurta içerisine girebileceği bir delik açar.
- Sperm çekirdeği erkek bireye ait genetik bilgiyi taşır.
- Kuyruk kısmı spermierin hareketini sağlar. Orta kısımdaki mitokondriler bu hareket için gerekli enerjiyi üretir.

Erkek Üreme Sisteminin Hormonal Kontrolü

- Erkeklerde hipotalamustan salgılanan GnRH hipofizi uyarak FSH ve LH salgılanmasını sağlar. FSH ve LH spermatogenez için gereklidir.
- FSH testislerdeki sertoli hücrelerini aktive eder. Sertoli hücreleri seminifer tüpçüklerde gelişmekte olan spermier besler.
- LH ise seminifer tüpçüklerin arasında yer alan Leydig hücrelerini testosteron salgılaması için uyarır.
- Testosteron hormonu seminifer tüpçüklerde sperm yapımını uyarır. Ayrıca erkeklerde ikincil eşeysel özelliklerin gelişmesinde etkilidir.
- Erkeklerde eşey hormonları iki ayrı geri bildirim mekanizmasıyla düzenlenir.



1. Bir insanda gerçekleşen spermatogenez süreci aşağıda şematize edilmiştir.



Buna göre spermatogenez ile ilgili,

- Sperm ana hücresi ile ikincil spermatosit hücrelerindeki kromozom sayısı aynıdır.
- Bir spermatit ile onun farklılaşması ile oluşan sperm hücresinin genomları aynıdır.
- Spermatitler epididimiste sperm haline gelir.
- Spermilerin taşıdığı gonozom çeşidi farklı olabilir.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

- A) I, II ve IV B) I, II, III ve IV C) I, II ve III
D) III ve IV E) II, III ve IV

2. Erkek bireylerin üreme organizasyonunda görev yapan,

- LH,
- FSH,
- testosteron

hormonlarından hangileri hipofiz bezinde üretilir?

- A) Yalnız I B) I ve III C) I ve II
D) II ve III E) Yalnız III

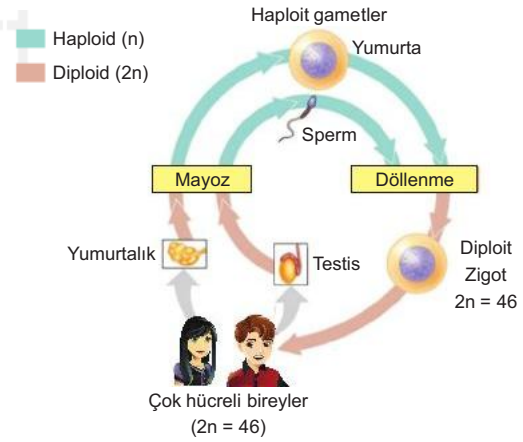
3. İnsanda sağlıklı bir erkek bireyin üreme fonksiyonlarının normal gelişimi;

- leydig hücresi,
- prostat bezi,
- hipotalamus,
- hipofiz,
- sertoli hücresi

yapılarından hangilerinin salgıladığı hormonlarla düzenlenir?

- A) II, III, IV ve V B) I, II, III, IV ve V C) I ve II
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

4. İnsanda gerçekleşen üreme olayı aşağıda şematik olarak açıklanmıştır.



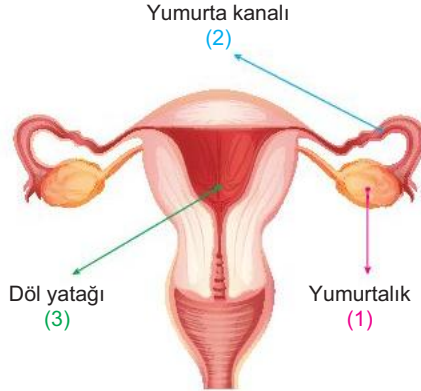
Şemadaki bilgilere göre,

- Mayozda hem homolog kromozomların rastgele dağılımı hem de crossing over ile genetik çeşitlilik sağlanır.
- Döllenme sadece eşeyli üreyen canlılarda gerçekleşir.
- Sperm ve yumurta her karakter ile ilgili bir gen taşır.

yargılarından hangilerine varılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

1. Bir dişi memelide, üreme sistemini oluşturan yapılar şekilde gösterilmiştir.



Numaralı yapılarda gerçekleşen olaylarla ilgili,

- Sperm ve yumurtanın çekirdeklerinin birleşmesi (döllenme), 2. kısımda gerçekleşir.
- Döllenmiş yumurta (embriyo), gelişimini ve olgunlaşmasını 3. kısımda tamamlar.
- Mayoz bölünmeyle döllenecek hücrelerin oluşturulması 1. kısımda gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. İnsanlarda gerçekleşen oogenez ve spermatogenez olayları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Oogenez, spermatogeneze göre daha hızlı bir süreçtir.
B) Spermatogenez sonucunda her zaman sadece bir adet gamet hücresi oluşturulur.
C) Oogenez, dişi bireylerin yaşamlarının sonuna kadar aralıksız devam eder.
D) Oogenez bireyin doğumundan önce başlayan bir süreçtir.
E) Spermatogenez sonucunda oluşan spermatitler kamçı ve hareketli hücrelerdir.

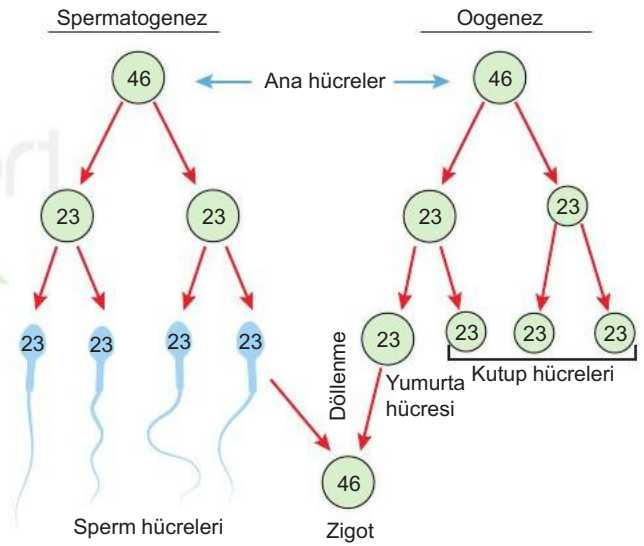
3. İnsan üreme sisteminde;

- döllenmenin gerçekleşmesi,
- az sayıda gamet oluşturulması,
- boşaltım ve üreme sistemlerinin aynı açıklıkla dışarıya açılması,
- eşey hormonlarının salgılanması

durumlarından hangileri yetişkin erkek ve dişilerde ortak olarak görülebilir?

- A) III ve IV B) I ve IV C) Yalnız IV
D) Yalnız II E) II ve III

4. İnsanda, spermatogenez (sperm oluşumu) ve oogenez (yumurta oluşumu) ile döllenme olayları şekillerde gösterilmiştir.



Spermatogenez ve oogenez olayları için aşağıda verilen özelliklerden hangisi farklılık gösterir?

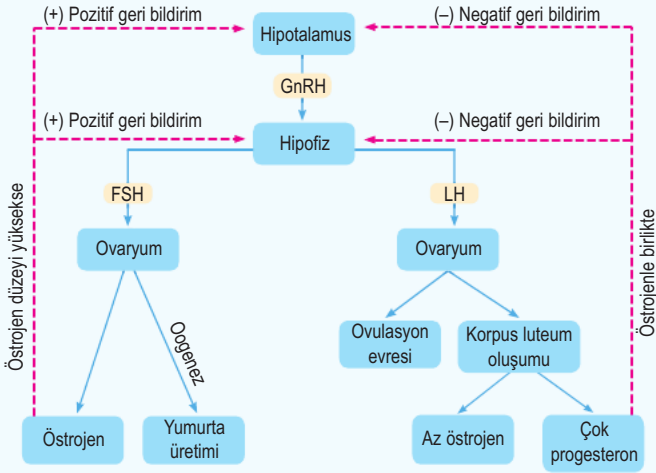
- A) Mayoz bölünme geçiren ana hücrelerin kromozom sayısı
B) Döllenmeye katılan hücrelerdeki cinsiyet kromozomu çeşidi
C) Bölünme sonucunda oluşan gametlerde kalıtsal çeşitliliğin meydana gelmesi
D) Mayoz sonucunda oluşan hücrelerin kromozom sayıları
E) Bölünme sonucunda oluşan, döllenmeye katılabilecek özellikte hücre oluşması

**Dişi Üreme Sisteminin Hormonal Kontrolü**

- FSH yumurtalıkta folikül büyümesini ve olgunlaşmasını sağlar.
- LH olgunlaşan foliküllerin yırtılmasını ve yumurtanın yumurta kanalına geçmesini (ovulasyon) sağlar. Yırtılan folikül korpus luteuma dönüşür.
- LTH (prolaktin) korpus luteumun durumunu koruyarak gebeliğin devamını sağlar. Ayrıca annelik içgüdüsünün oluşmasında ve süt bezlerinden süt salgılanmasında etkilidir.
- Oksitosin rahim kaslarını uyarak doğumun gerçekleşmesinde etkilidir. Ayrıca süt bezlerinde üretilen sütün meme ucuna taşınmasında etkilidir.
- Östrojen, progesteron ile birlikte döl yatağının embriyo gelişimi için hazırlanmasını sağlar. Östrojen ayrıca ikincil eşeysel karakterlerin oluşmasında etkilidir.

Not:

Kanda eşey hormonlarının miktarı "+" ve "-" feedback mekanizmalarıyla düzenlenir.



Burada ovulasyona kadar kaliteli yumurta üretmek için FSH ve LH salınımının teşvik edildiği; ovulasyon sonrası bu yumurtaya ne olacağı belli olmadan yeni yumurta oluşumunu engellemek için FSH ve LH salınımının engellendiğine dikkat edin!

Ayrıca gelişmekte olan foliküllerden salgılanan inhibin hormonu da geri bildirim ve FSH salgılanmasını düzenler.

Menstrual Döngü

Kadınlarda ergenlikten menapozu kadar her 28 günde bir tekrarlanan olaylar dizisidir. Üreme döngüsü olarak da adlandırılır.

1. Folikül evresi

- Bu evre hipotalamustan salgılanan GnRH'nin hipofizi uyarmasıyla başlar. Uyarılan hipofiz FSH ve LH salgılar. FSH etkisiyle içinde yumurtayı oluşturacak hücre bulunan folikül büyüyüp gelişir. Folikül büyüdükçe içindeki yumurta da büyüyüp gelişir. Büyüyen folikül östrojen üretir.

2. Ovulasyon evresi

- LH etkisiyle folikül yırtılır. Serbest kalan yumurta, yumurta kanalına geçer. Yırtılan folikül farklılaşarak korpus luteum adı verilen bir salgı bezine dönüşür.

3. Korpus luteum evresi

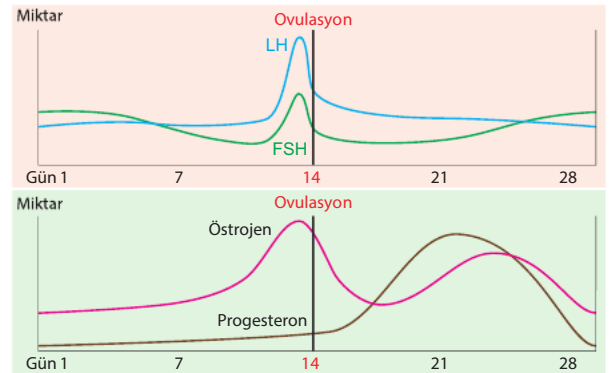
- Korpus luteum bol miktarda progesteron ve az miktarda östrojen salgılar. Bu iki hormon sayesinde döl yatağı gebelik için hazır hâle gelir.

4. Menstruasyon evresi

- Döllenme gerçekleşmezse korpus luteum bozulur. Kandaki progesteron ve östrojen seviyesi düşer. Endometriyum parçalanır. Döllenmemiş yumurta ve endometriyum parçaları kanamalarla vajinadan atılır (adet görme).

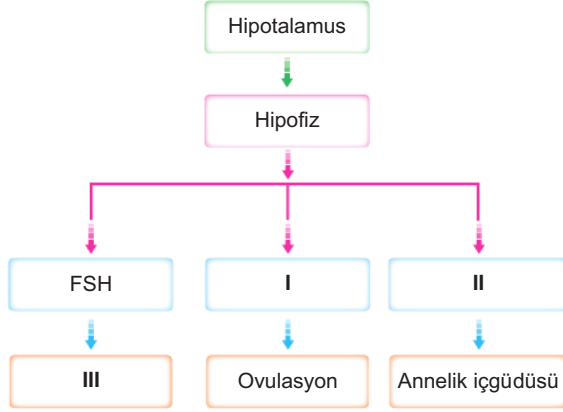
Kanda östrojen ve progesteron seviyesinin düşmesi hipofizden yeniden FSH ve LH salgılanmasına neden olur. Böylece yeni bir döngü başlamış olur. Döllenmenin olmadığı durumda bu değişimler periyodik olarak devam eder.

- Menstruasyon döngüsünde kandaki hormon miktarlarındaki değişim aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir.



- Döllenme gerçekleşecek olursa embriyo endometriyuma tutunur ve hCG hormonu salgılar. hCG, korpus luteumun ve dolayısıyla gebeliğin devamını sağlar.

1. Aşağıdaki şemada dişi üreme sisteminde etkili bazı hormonlar ve etkileri gösterilmiştir.



Buna göre numaralanmış yerlere gelmesi gerekenlerle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	I	II	III
A)	Östrojen	Progesteron	Rahim dokusu gelişimi
B)	LTH	Östrojen	Folikül gelişimi
C)	LH	LTH	Folikül gelişimi
D)	LH	Östrojen	Süt oluşumu
E)	LTH	LH	Folikül gelişimi

2. Bir dişi memelide menstrual döngüde gerçekleşen olaylarla ilgili olarak, aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) Korpus luteum → Plasentanın oluşması
 B) Menstrüasyon evresi → Adet kanaması
 C) Folikül evresi → FSH hormonu etkisiyle yumurtanın gelişmesi
 D) Korpus luteum → Kandaki östrojen ve progesteron miktarının artması
 E) Ovulasyon → Yumurtanın ovaryumdan yumurta kanalına atılması

3. Ovulasyon olayının gerçekleştiği bir kadında;

- I. yumurta kanalının tıkalı olması,
 II. progesteron yetersizliği,
 III. folikül uyarıcı hormon yetersizliği,
 IV. luteinleştirici hormonun üretilmemesi

durumlarından hangileri kısırlık nedeni olabilir?

- A) Yalnız II
 B) I ve II
 C) III ve IV
 D) I, III ve IV
 E) II, III ve IV

4. İnsanın üreme sisteminde görev yapan hormonlar ve özellikleriyle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) Testosteron → Spermlerin dölleme ve hareket yeteneği kazanması
 B) LH → Büyüyen foliküllerin yırtılması ve serbest kalan yumurtanın, yumurta kanalına geçmesi
 C) Östrojen → Endometriyumun seri mitoz bölünmeler geçirerek embriyoyu tutacak şekilde gelişmesi
 D) Progesteron → Kadınlarda ince ses, sakal – bıyık çıkmaması gibi ikinci eşeyssel özelliklerin oluşması
 E) LTH → Süt bezlerinde süt üretilmesi

5. İnsanlarda döllenme olayı gerçekleştikten sonra,

- I. Korpus luteum uzun süre varlığını devam ettirir.
 II. Progesteron hormonu miktarı artar.
 III. FSH hormonu miktarı artar.
 IV. Kanda hCG hormonuna rastlanır.

durumlarından hangileri meydana gelir?

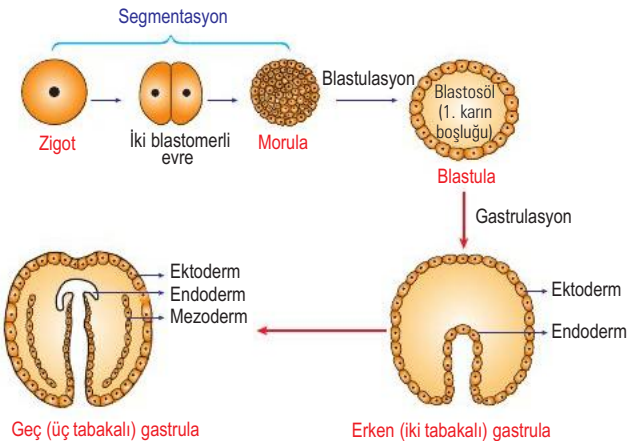
- A) III ve IV
 B) II, III ve IV
 C) I ve II
 D) I ve III
 E) I, II ve IV

**Döllenme**

- İkincil oosit ile spermin haploit çekirdeğinin kaynaşmasıdır.
- Ovulasyon sonrası ikincil oosit döllenmeye katılmazsa oogenezini tamamlayamaz.
- Sperm yumurtaya ulaştığında yumurtanın dış tarafındaki zona pellucida'daki reseptörlere tutunur.
- Spermin akrozomundaki enzimler zona pellucida'da sperm çekirdeğinin yumurta içine girebileceği bir delik açar. Bu işlem Metafaz-II evresinde bekleyen bu hücrede mayozun tamamlanmasını uyarır.
- Döllenme sonrası diploit hâle gelen zigot, seri mitoz bölünmeler geçirerek embriyoyu oluşturur. Embriyo rahim duvarına gömülür ve hamilelik başlar.

İnsanda Embriyonik Gelişim

- Embriyonik gelişme yumurta ile spermin birleşip zigotu oluşturmaktan hemen sonra yumurta kanalında başlar. Bu süreç hücre bölünmeleri sayesinde gerçekleşir.
- Büyüme mitozla hücre sayısındaki artıştır. Gelişme, dokuların ve organların yapılarındaki değişiklikler sonucu biyolojik fonksiyonlarındaki ilerleme ve olgunlaşmadır.
- Zigotun ilk hücre bölünmelerine segmentasyon denir. Segmentasyon sonucu oluşan hücrelerden her birine blastomer denir. Segmentasyon sonucu oluşan çok hücreli yapıya morula denir.



- Döllenmeden 6-7 gün sonra embriyo, blastosist adı verilen içi sıvı dolu bir yapı olarak rahime ulaşır. Blastosist embriyonun blastula aşamasıdır. Blastosistteki hücreler vücuttaki her bir hücreye dönüşebilecek kök hücrelerdir.
- Embriyoda ikinci gelişim aşaması gastrulasyondur. Gastrulasyonda üç tabakalı embriyo oluşur. Bu embriyonik tabakalar farklılaşarak özgül organ sistemlerini oluşturur.
- Segmentasyonla oluşan embriyo rahim duvarına tutunur. Plasenta oluşana kadar embriyo endometriyumdaki kılcallardan beslenir. Plasenta embriyoya besin ve oksijen sağlar, embriyonun atıklarını uzaklaştırır.
- Göbek bağı plasenta ile embriyo arasında bağlantı kurar.
- Plasenta bebeğin bağışıklık sisteminde etkili olan antikorların anneden bebeğe geçişini de sağlar. (pasif bağışıklık)
- Göbek bağı atardamarları akciğer atardamarında olduğu gibi CO₂'ce zengin kan taşır.
- Göbek bağı toplardamarı ise akciğer toplardamarında olduğu gibi O₂'ce zengin kan taşır.
- 8. haftanın sonunda tüm organlar gelişmeye başlar ve embriyo fetüs adını alır.

İkizlikler

- Tek yumurta ikizleri** bir yumurtanın bir sperm tarafından döllenmesiyle meydana gelen zigotun gelişmesiyle oluşur.
- İki blastomerli evrede oluşan iki hücre birbirinden ayrılır ve uterusu aynı zamanda, tek bir plasenta kullanarak gelişirse tek yumurta ikizleri meydana gelir.
- Bu nedenle bütün kalıtsal özellikleri (cinsiyet, göz rengi, kan grubu gibi) tamamen aynıdır.
- Ancak çevrenin de etkilediği (boy, kilo, zeka gibi) karakterleri farklılık gösterebilir.
- Çift yumurta ikizleri** ise iki farklı yumurtanın iki farklı sperm tarafından döllenmesiyle oluşan iki ayrı zigotun ayrı ayrı gelişmesiyle oluşur.
- Çift yumurta ikizliğinde embriyolar ayrı plasentaları kullanırlar.
- Çift yumurta ikizleri birbirlerine ancak farklı zamanlarda doğan kardeşler kadar benzeyebilir.

1. İnsanlarda vücut içi embriyonik gelişim sırasında embriyoya ait;

- I. solunum,
- II. dolaşım,
- III. sinir,
- IV. sindirim

sistemlerinden hangileri işlev görmemektedir?

- A) I ve IV B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) II, III ve IV

2. Zigotun başlangıçtaki ağırlığının, segmentasyon sonunda oluşan moruladan daha fazla olduğu gözlenmiştir.

Bu olayın nedeni;

- I. bölünme sırasında yumurtadaki besinin kullanılması,
- II. bölünme sırasında oluşan hücrelerden bazılarının fazla besin depo etmesi,
- III. hücrelerin belirli bir büyüklüğe erişmeden bölünmesi

durumlarından hangileri ile açıklanabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. İnsanda embriyo oluşumu sırasında gerçekleşen olaylarla ilgili,

- I. Gastrula evresinde hücre farklılaşması başlar.
- II. Göbek bağı plasenta ile embriyo arasında bağlantı kurar.
- III. Zigot sperm ve yumurtanın yumurta kanalında birleşmesiyle oluşur.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) I ve II E) I ve III

4. Embriyoda doku ve organların oluşması sürecinde hücrelerde;

- I. gen faaliyetleri,
- II. üretilen protein çeşitleri,
- III. genetik yapı,
- IV. hücrelerin şekli

faktörlerinden hangilerinde farklılaşmalar olur?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

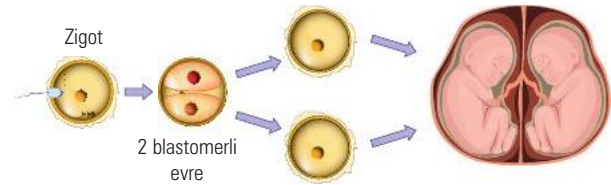
5. Bir anneden aynı anda dünyaya gelen iki kardeşle ilgili;

- I. kardeşlerin kan grubunun aynı olması,
- II. kardeşlerin cinsiyetlerinin aynı olması,
- III. annede tek plasentanın bulunması

bilgilerinden hangileri kardeşlerin tek yumurta ikizi olduğunu kesin olarak gösterir?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız III
D) I ve II E) Yalnız I

6. İnsanlarda bir üreme döneminde iki bireyin oluşumu aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu olayla ilgili,

- I. Zigottan yeni bireylerin oluşumu sırasında mitoz bölünmeler gerçekleşir.
- II. Kardeşler arasında ortaya çıkan farklılıkların temel nedeni, kalıtsal faktörlerdir.
- III. Oluşan kardeşlerin göz renkleri, kan grupları ve cinsiyetleri aynıdır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

KARMA SORULAR 1

İNSANDA ÜREME VE GELİŞME

1. Erkek üreme sisteminde bazı hormonların görevleri aşağıda verilmiştir.

- I. Seminifer tüpçüklerin arasındaki hücrelerden, erkek ürüme hormonu üretilmesini uyarır.
- II. Erkeğe özgü, ikincil karakterlerin oluşmasını ve spermatogenezin tamamlanmasını sağlar.
- III. Testislerdeki seminifer tüpçüklerinin gelişimini uyarır ve sperm oluşumunu başlatır.

İnsanlarda bu görevlerden hangilerini gerçekleştiren hormonlar, hipofiz bezinin ön bölümünden salgılanır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. Bir memeli türünün sadece annesinden mitokondriyal DNA alması, aşağıdakilerden hangisiyle açıklanabilir?

- A) Yumurta hücresinin bol miktarda besin taşıması
B) Spermde mitokondri bulunmaması
C) Döllenme sırasında spermdeki mitokondrilerin yumurtaya girmemesi
D) Mitokondrilerin bölünerek çoğalabilmesi
E) Sadece ökaryot hücrelerde mitokondri bulunması

3. İnsanda sperm ve yumurta oluşumuyla ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bir mayoz bölünme sonucu dölleme özelliğinde dört sperm oluşur.
B) Yumurta ana hücresinden bir yumurta hücresi oluşur.
C) Gamet üretimi hormonlarla kontrol edilir.
D) Yumurta üretimi belirli periyotlarda gerçekleşir.
E) Dişi ve erkeklerde gametlerin oluşma sıklığı aynıdır.

4. İnsanda spermatogenez ve oogeneze olayları için aşağıdakilerden hangisi ortaktır?

- A) Gametin farklılaşma sürecinde sitoplazmasında besin depolaması
B) Haploit gametler oluşturulması
C) Gamet oluşumu olaylarının fetal dönemde başlaması
D) Çekirdek, sitoplazma ve sentrozom içeren gametlerin oluşması
E) Mayoz I ve Mayoz II'de eşit olmayan sitoplazma bölünmesi görülmesi

5. Tür içi kalıtsal çeşitliliğin oluşması;

- I. krossing over,
- II. zigotun gelişmesi,
- III. döllenme,
- IV. mutasyon

olaylarından hangilerinin etkisiyle gerçekleşir?

- A) I, II ve III B) I, III ve IV C) I ve II
D) II ve III E) III ve IV

6. Erkek üreme hücresi olan spermilerin, baş kısmında bulunan akrozom;

- I. çekirdeklerin birleşmesini sağlama,
- II. ikincil oositin mayoz bölünmeyi tamamlaması,
- III. yumurta hücresinin zarını delme

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesinde etkilidir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

7. İnsanda eşey hormonları geri bildirim mekanizmalarıyla düzenlenir.

Bu mekanizmalar için,

- I. Erkeklerde testosteron artışı, hipotalamusu ve hipofizi uyarak GnRH, FSH ve LH seviyelerini azaltır.
- II. Dişide düşük östrojen hipofiz ve hipotalamus için (–) geri bildirim; yüksek östrojen (+) geri bildirim yapar.
- III. Erkeklerde sertoli hücrelerinin salgıladığı inhibin hormonu hipofizi etkiler ve FSH salgısını azaltır.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. İnsanda normal üreme hücrelerinin sahip olduğu özelliklerden bazıları şunlardır:

- I. Y kromozomu taşıyabilme
- II. X kromozomu taşıyabilme
- III. Sentriyol bulundurma
- IV. Monoploit kromozomlu olma
- V. Aktif hareket edebilme

Bu özelliklerden yumurta ve sperm hücrelerine ait olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Yumurta hücresi	Sperm hücresi
A)	III, IV ve V	I, II, III ve V
B)	I, IV ve V	I, II, III, IV ve V
C)	I, III ve V	II, IV ve V
D)	II, III ve IV	I, III ve V
E)	II ve IV	I, II, III, IV ve V

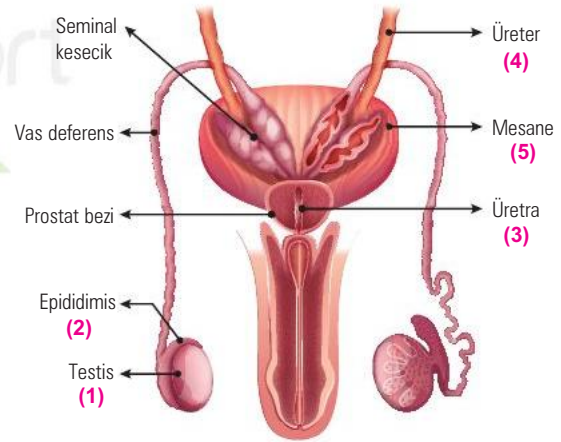
9. İnsanda normal yumurta ve sperm hücreleri için;

- I. gen sayısı,
- II. sitoplazma miktarı,
- III. kromozom sayısı

niceliklerinden hangileri farklı olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

10. İnsanda erkek ürogenital sisteminde bulunan yapılar şekilde gösterilmiştir.



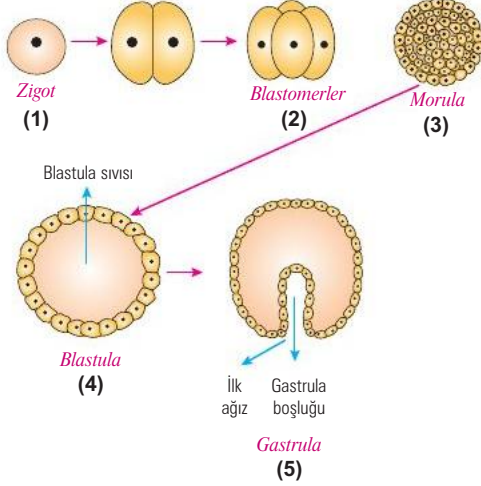
Bu şekilde numaralanmış yapılar ve bu yapıların işlevleriyle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) 1 → Sperm ana hücresinden spermatitlerin oluştuğu yapıdır.
B) 2 → Spermatitlerin olgunlaşarak sperm haline dönüştüğü yerdir.
C) 3 → İdrar ve spermin vücuttan atıldığı kanaldır.
D) 4 → Böbrekte oluşan idrarın vücuttan atıldığı kanaldır.
E) 5 → İdrarın belirli bir süre vücutta depolandığı kesedir.

KARMA SORULAR 2

İNSANDA ÜREME VE GELİŞME

1. Aşağıda insanın embriyonik gelişiminin başlangıcında gözlenen bazı olaylar ve yapılar gösterilmiştir.



Bu şekilde numaralanmış yapıların hangisinin bir hücrede gerçekleşecek mutasyon en fazla sayıda doku ve organda etkisini gösterir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2. İnsanda erkek üreme sistemi ile ilgili,

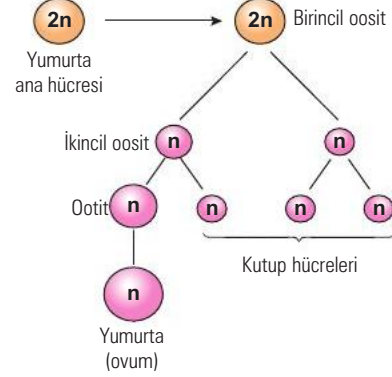
- Seminifer kanalların arasına dağılmış olan Leydig hücreleri testosteron salgısı yapar.
- Seminal kesecikler, Cowper ve prostat bezlerinden üretilen salgılar spermeleri besleyici ve hareketlerini kolaylaştırıcı etki gösterir.
- Testisler skrotum adı verilen bir kese içinde bulunurlar.
- Seminifer kanalların içinde yer alan Sertoli hücreleri spermelerin beslenmesini sağlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV

- D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

3. Aşağıda bir yumurta ana hücrelerinden yumurta oluşumu şematik olarak açıklanmıştır.



Şemadaki bilgilere dayanarak, aşağıdaki yargılardan hangisine varılamaz?

- Yumurta oluşumu sırasında sitoplazma bölünmesi eşit olarak gerçekleşmez.
- Ootit gelişerek, bölünme olmaksızın yumurtayı (ovum) oluşturur.
- Bir yumurta ana hücrelerinden döllenmeye hazır bir yumurta meydana gelir.
- 2n kromozumlu yumurta ana hücresi mayoz bölünmeye hazırlanır ve birincil oosit adını alır.
- Yumurta ana hücresi ikincil oosit ile aynı kalıtsal şifreye sahiptir.

4. Gelişmenin ilk evrelerinde zigotun seri mitoz bölünmeler geçirerek 16 ya da 32 hücreli morulayı oluşturması sürecine **segmentasyon** denir.

Segmentasyon olayları için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- Hücre sayısı artar.
- Dokulaşma gerçekleşir.
- Her bir hücrenin büyüklüğü gittikçe azalır.
- Hücrelerin kromozom sayısı değişmez.
- Zigot ile morula hücrelerinin kalıtsal yapıları aynıdır.

5. Fetüsü plasentaya bağlayan göbek kordonundaki atardamarda bulunan;

- I. O_2 ,
- II. glikoz,
- III. NH_3 ,
- IV. CO_2

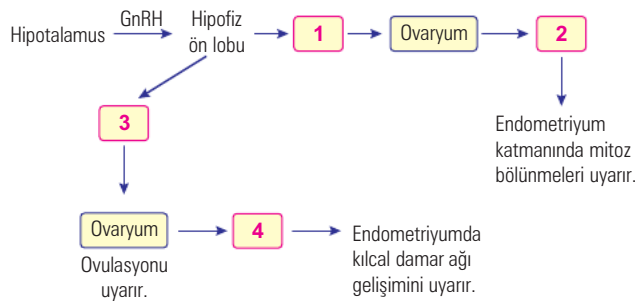
maddelerinden hangilerinin miktarı, göbek kordonundaki toplardamardan daha fazla olabilir?

- A) II, III ve IV
- B) I, II, III ve IV
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) III ve IV

6. Erkek üreme sistemi yapıları ve görevleriyle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) Skrotum - Testisleri koruma
- B) Vas deferens - Sperm oluşturma
- C) Leydig hücreleri - Hormon salgılama
- D) Sertoli hücresi - Spermin beslenmesi
- E) Epididimis - Spermin olgunlaşması

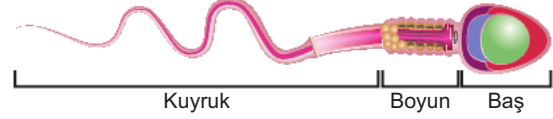
7. Dişilerde menstrual döngüde etkili olan hormonlar ile ilgili şema aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki hormonlardan hangisi şemada numaralanmış hormonlardan herhangi biri olamaz?

- A) FSH
- B) LH
- C) LTH
- D) Östrojen
- E) Progesteron

8. Bir memeli sperminin yapısı aşağıdaki şekil üzerinde gösterilmiştir.



Buna göre, memeli spermi ile ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Spermin boyun bölümünde mitokondriler bulunur.
- B) Kuyruğun meydana getirdiği dalgalı hareketlerle sperm sıvı ortamda yüzer.
- C) Mitokondrilerin ürettiği ATP enerjisi kullanılarak spermin hareketi sağlanır.
- D) Baş kısmında diploit (2n) çekirdek bulunur.
- E) Baş bölgesinin uç kısmında akrozom vardır.

9. İnsanın üreme ve gelişme evrelerinde;

- I. moruladan blastula oluşumu,
- II. spermatositlerden sperm oluşumu,
- III. zigottan morula oluşumu,
- IV. eşey ana hücrelerinin çoğalması

olaylarından hangileri mitoz bölünme ile gerçekleşir?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) III ve IV
- D) I, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

10. İnsan üreme sisteminde meydana gelen;

- I. mayoz bölünme ile gamet oluşturma,
- II. döllenmenin gerçekleşmesi,
- III. bazı hormonları salgılama

olaylarından hangileri dişi ve erkek üreme organlarında ortak olarak gerçekleşir?

- A) I ve III
- B) II ve III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız III
- E) I ve II

KARMA SORULAR 3

İNSANDA ÜREME VE GELİŞME

1. Zigotun gelişerek tam bir bireyi oluşturması sürecinde embriyo hücrelerinin aşağıdaki özelliklerinden hangisi değişmez?

- A) Sitoplazma miktarı
- B) Sitoplazmadaki organel sayısı
- C) Kromozom sayısı
- D) Depo besin miktarı
- E) Atık madde miktarı

2. İnsanda, döllenme ve yeni bireyin oluşumu sürecinde aşağıdaki olaylar gerçekleşir:

- I. Zigotun, bölünmelerle üç tabakalı gastrulayı oluşturması
- II. Embriyo tabakalarının farklılaşmasıyla, doku ve organların oluşması
- III. Sperm ve yumurta hücrelerinin çekirdeklerinin birleşmesi

Bu olaylardan hangilerinde kromozom sayısında değişme meydana gelir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

3. İnsanda, sperm hücrelerinin kamçılı olmasının sağladığı yarar aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Spermin yumurtaya ulaşmasını kolaylaştırmak
- B) Hücre içi madde iletimini sağlamak
- C) Hormon üretimini uyarmak
- D) Spermin idrarla karışmasını önlemek
- E) Enerji tüketimini azaltmak

4. Bir dişi kobayın yumurtası alınıp çekirdeği çıkarılıyor. Yumurta içerisine bir erkek kobayın deri hücresinden alınan çekirdek enjekte ediliyor.

Bu hücreden gelişen embriyo ile ilgili olarak,

- I. Hücre çekirdeklerinde dişi kobaya ait gen bulunmaz.
- II. Büyüyüp geliştiği zaman erkek kobayın genetik kopyası olur.
- III. Hücrelerinde görevsel farklılaşmalar ortaya çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

5. İnsan üreme sistemine ait bazı yapılar ve bu yapılarda gerçekleşen olaylarla ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

Yapı	Olay
A) Yumurta kanalı	Döllenmenin gerçekleşmesi
B) Döl yatağı	Fetus gelişimi
C) Seminifer tüpçükleri	Spermilerin olgunlaşması
D) Yardımcı bezler	Seminal sıvının salgılanması
E) Ovaryum	Yumurta oluşumu

6. İnsana ait sperm ve yumurta hücrelerinde;

- I. kromozom çeşidi,
- II. büyüklük,
- III. organel çeşidi

özelliklerinden hangileri farklılık gösterebilir?

- A) II ve III
- B) I, II ve III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız II
- E) I ve II

7. Embriyonik gelişim aşamaları ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Segmentasyon evresinde henüz hücre farklılaşması başlamamıştır.
- B) Türe özgü genetik yapı embriyonik gelişim olaylarını yönlendirir.
- C) Segmentasyon sonucu oluşan embriyoya gastrula adı verilir.
- D) Segmentasyon sırasında hücre sayısı hızla artarken, embriyo hacim olarak büyümmez.
- E) Zigotun bölünmesi ile oluşan hücrelere blastomer denir.

8. İnsanda fetüs kanında bulunan;

- I. alyuvarlar,
- II. metabolizma atıkları,
- III. solunum gazları

maddelerinden hangileri anne kanına geçer?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

9. İnsan sperminde bulunan yapılar ve görevleriyle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) Mitokondri → Spermin hareketi için gerekli ATP'yi üretme
- B) Mikrofilament → Yalancı ayak oluşturarak spermin hareketine yardımcı olma
- C) Çekirdek → Erkek bireye ait genetik bilgiyi taşıma
- D) Akrozom → Yumurta etrafındaki koruyucu zarları eritme ve döllemeye yardımcı olma
- E) Kuyruk → Halkasal hareketler ile spermin hareket etmesini sağlama

10. İnsanların erkek ve dişi üreme sistemlerinde aşağıdaki olaylardan hangisi ortak olarak gerçekleşir?

- A) FSH hormonu etkisiyle gamet oluşturulması
- B) LH hormonu etkisiyle üreme hücrelerinin serbest bırakılması
- C) Üreme hücrelerinin çekirdek düzeyinde birleşmesi
- D) Gamet oluşumunun ergenlikten itibaren sürekli devam etmesi
- E) Üreme hücreleri ile boşaltım atıklarının ortak bir kanal ile vücut dışına atılması

11. İnsan embriyosunun gelişme evrelerinde;

- I. farklılaşma,
- II. organ oluşumu,
- III. mitoz bölünme

olayları, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre gerçekleşir?

- A) II - III - I
- B) III - I - II
- C) I - II - III
- D) I - III - II
- E) II - I - III

12. Spermatogenez olayı ile ilgili,

- I. İkincil spermatositlerin kromozom sayıları aynı, genetik yapıları farklıdır.
- II. Büyüyüp gelişerek mayozu hazır hale gelmiş olan sperm ana hücrelerine birincil spermatosit denir.
- III. Testislerin seminifer tüpçüklerinde oluşan spermatitlerin dölleme ve hareket yetenekleri yoktur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

KARMA SORULAR 4

İNSANDA ÜREME VE GELİŞME

1. İnsanın üreme sistemi için,

- Yumurta mayoz bölünme ile oluşturulur.
- Döllenme yumurta kanalında gerçekleşir.
- Embriyo gelişimi anne vücudunda tamamlanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

2. Erkek eşey bezleri olan testisler skrotum adı verilen kese içinde bulunurlar. Embriyonal gelişim esnasında karın boşluğunda bulunan testisler doğumdan hemen önce veya hemen sonra bu keseye inerler.

Bu durumun nedeni;

- spermilerin sertoli hücrelerinden daha fazla faydalanmasının sağlanması,
- spermlere hareket kazandıran seminal sıvı salgısının artırılması,
- testislerin, sperm üretimi için uygun olmayan karın boşluğunun yüksek sıcaklığından korunması

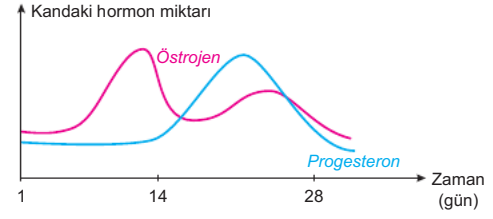
faktörlerinden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

3. İnsanlardaki döllenme olayı ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- Döllenme ile anne ve babaya ait kalıtsal özellikler yavruya aktarılır.
- Gametler mayoz bölünmeyle oluşur.
- Farklı genetik materyale sahip iki gamet birleştirilir.
- Oluşan yeni hücrenin kalıtsal yapısı anne ve babanın kalıtsal yapısı ile aynıdır.
- Döllenme ile oluşan hücre, mitoz bölünmelerle yeni bireyi oluşturur.

4.



Yukarıdaki grafikte menstrüel döngü sürecinde östrojen ve progesteron hormonlarının miktarlarındaki değişimler ifade edilmiştir.

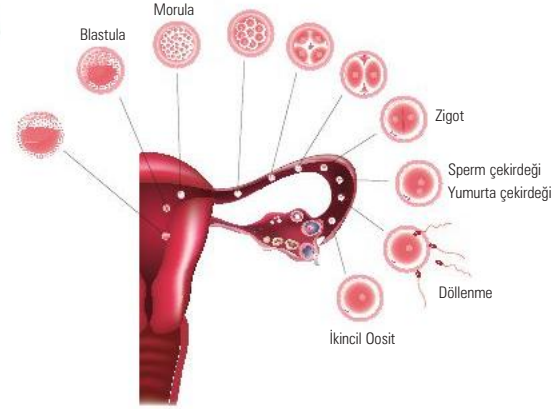
Grafiğe bakılarak,

- Progesteron miktarı ovulasyondan sonra artar.
- Östrojen miktarı ovulasyondan hemen önce en yüksek değerine ulaşır.
- Östrojen ve progesteron döl yatağı üzerinde antagonist etki gösteren hormonlardır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. İnsanın dişi üreme sisteminde gerçekleşen olaylar ve oluşan yapılardan bazıları aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu şekildeki bilgilere dayanarak,

- Döllenme olayı yumurta kanalında gerçekleşir.
- Gelişme, döl yatağında başlar.
- Oogenez yumurtalıkta tamamlanır.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

6. Zigotun segmentasyonu sonucu oluşan normal hücrelerde;

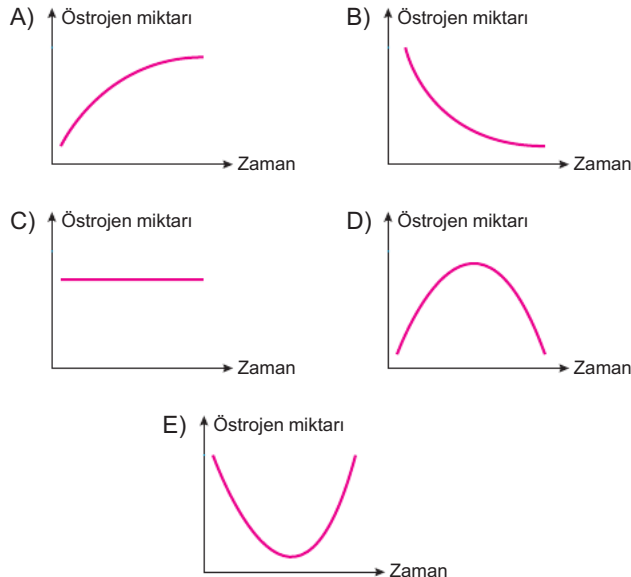
- I. kromozom sayısı,
- II. eşey kromozom çeşidi,
- III. kalıtsal maddenin niteliği,
- IV. hücre zarındaki proteinlerin yapısı

özelliklerinden hangileri her zaman aynıdır?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

7. Bir kadında, yumurtanın oluşmaya başlamasıyla salgılanan östrojen hormonu, gebelik sürecinde yeni bir yumurtanın oluşmasını engeller. Ayrıca rahim çeperinin gelişimini, kan ve sıvı miktarının da artışı sağlar.

Buna göre, gebeliğin başlangıcından doğum ile tamamlanmasına kadar geçen süreçte kandaki östrojen miktarının değişimi aşağıdaki grafiklerden hangisi ile en iyi ifade edilebilir?



8. Döllenme sırasında, bir yumurtanın ancak bir sperm tarafından döllenebilmesini sağlayabilmek için, döllenme sonrası yumurtada;

- I. etrafında döllenme zarının oluşması,
- II. hareketli hale gelmesi,
- III. elektrik yükünün değişmesi

durumlarından hangileri gerçekleşir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

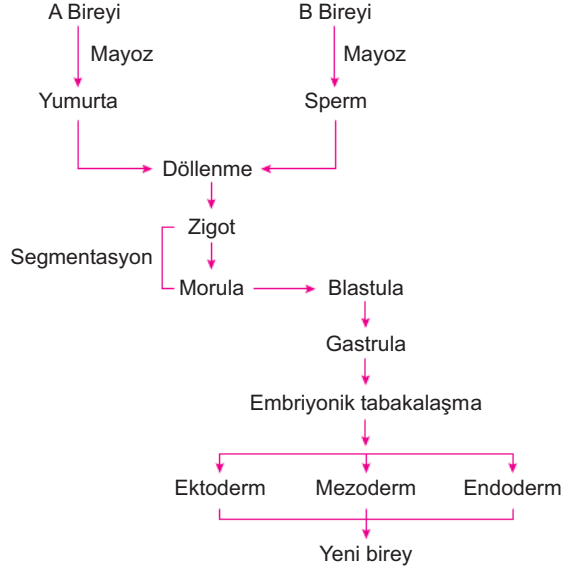
9. Tek yumurta ikizleri ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Plasentaları ortak, göbek bağları farklıdır.
- B) Embriyolar uterusu ayrı amniyon keseleri içinde gelişirler.
- C) Cinsiyetleri aynı da farklı da olabilir.
- D) Bir yumurta ve bir spermin birleşmesi ile oluşurlar.
- E) Bir zigottan iki ayrı embriyo oluşur.

10. Kan plazmasında progesteron miktarı artan bir kadında aşağıdaki olaylardan hangisi gözlenir?

- A) Döl yatağının endometriyum katmanında hücre bölünmesi hızlanır.
- B) Olgunlaşan yumurtaların atılması sağlanır.
- C) Kanındaki prolaktin miktarı azalır.
- D) Folikülleri küçülür.
- E) Korpus luteumu parçalanır.

1. Aşağıdaki şekilde insandaki üreme ve embriyonik gelişmenin bazı safhaları gösterilmiştir.



Şekilde gösterilen olaylarla ilgili,

- Gastrula evresinden sonra hücrelerde farklılaşma görülür.
- Oluşan yeni birey genetik açıdan A ve B'nin aynısıdır.
- Embriyonik tabakalaşma, kalıtsal çeşitliliğe neden olur.

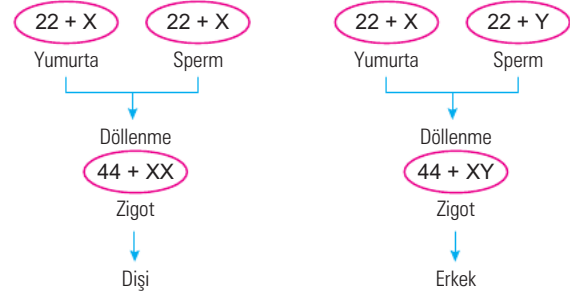
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) I ve II E) I ve III

2. İnsan embriyosunun anne karnındaki gelişimi sırasında aşağıdaki sistemlerinden hangisi aktif olarak çalışır?

- A) Solunum B) Sindirim C) Dolaşım
D) Boşaltım E) Üreme

3. Aşağıdaki şekilde bir insanda meydana gelen iki yavrunun oluşumu gösterilmiştir.



Bu şemaya göre,

- Eşey kromozomu bakımından yumurta tek çeşittir.
- Erkeğin cinsiyetini sperm, dişinin cinsiyetini yumurta belirler.
- Spermiler X ya da Y kromozomu taşırlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) I ve II E) I ve III

4. Erkek bir bireye ait vücut hücresinin çekirdeği, çekirdeği çıkarılmış yumurta hücresine aşılanıyor. Bu uygulama sonucu elde edilen hücre, yumurtası alınan dişi bireyin rahmine yerleştiriliyor.

Bu işlemler sonucu oluşan yavru birey için,

- Cinsiyeti dişidir.
- Cinsiyeti erkektir.
- Hem dişi hem erkek bireyin genetik özelliklerini taşır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III



ÖSYM KÖŞESİ

5. Dişi üreme sisteminin kontrolünde görev alan östrojen ve progesteron hormonlarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Östrojen ve progesteron hormonları yumurtalıklar tarafından üretilir.
- B) Östrojen ve progesteron hormonlarının salgılanması FSH ve LH tarafından kontrol edilir.
- C) Hem östrojen hem de progesteron, rahmin embriyo gelişimine hazırlanmasından sorumludur.
- D) Östrojen ve progesteronun kanda belli bir seviyenin altına düşmesi endometriyumun parçalanmasına neden olur.
- E) Döllenme gerçekleşmediğinde korpus luteumun parçalanması, östrojen ve progesteron derişiminin hızla artmasına neden olur.

2022 - AYT

ÇIKMIŞ SORU

6. Birçok canlı türünde, zigotun ilk bölünmeleriyle oluşan hücreler, canlı olarak ve zarar vermeden birbirlerinden ayrılacak olursa ikiz, üçüz, dördüz gibi fazla sayıda birey gelişebilmektedir.

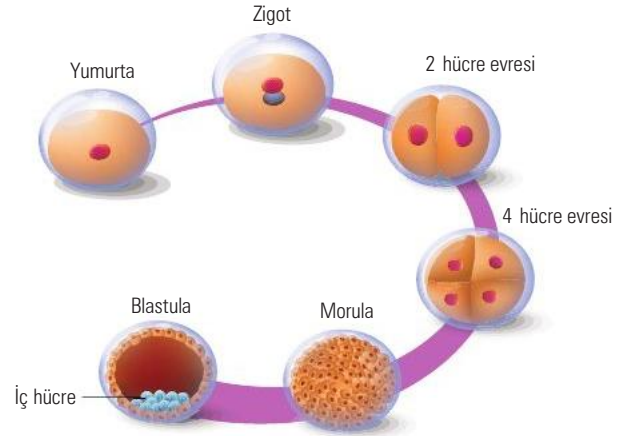
Bu durum ile ilgili olarak,

- I. Oluşan bireylerin kalıtsal yapıları aynıdır.
- II. Zigotun çekirdek içeriği, ilk bölünmelerde oluşan yeni hücrelerde de özdeş olarak bulunur.
- III. Zigotun ilk bölünmelerinde (morula oluşuncaya kadar) hücrel farklılaşma olmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
- D) II ve III E) I, II ve III

7.



Yukarıda embriyonik gelişimin ilk evrelerinde meydana gelen bazı olayların şekilleri gösterilmiştir.

Bu süreçte aşağıdakilerin hangisinde artış görülür?

- A) Hücre büyüklüğü
- B) Her bir hücredeki kromozom sayısı
- C) Kromozomlardaki gen çeşidi
- D) Hücre sayısı
- E) Embriyonun ağırlığı

8. İnsanda, yumurta oluşumu ve gelişimi sırasında ovaryum ve uterusu hormonların etkisiyle bazı değişimler ortaya çıkar.

Buna göre, insanın üreme sürecinde meydana gelen olaylardan bazıları şöyledir:

- Ovulasyon
- Foliküllerin büyümesi
- Uterusun embriyoyu tutacak şekilde gelişmesi
- Doğum sırasında rahim kaslarının kasılması

Aşağıdaki hormonlardan hangisi yukarıdaki olaylardan herhangi birinin gerçekleşmesinde görev yapmaz?

- A) FSH B) LH C) LTH
- D) Oksitosin E) Progesteron

1. Tüp bebek uygulaması ile doğal yollarla hamile kalamayan kadınların hamile kalması sağlanabilir. Bu uygulama iki şekilde gerçekleştirilebilir:

İn – Vitro Fertilizasyon: Dişi ve erkek bireyden alınan gametler laboratuvar ortamında bir araya getirilerek döllenme sağlanır. Döllenmiş yumurta ana rahmine yerleştirilir.

Mikroenjeksiyon: Erkek bireyden alınan spermin çekirdeği özel bir mikroskop yardımıyla laboratuvar ortamında yumurta içine yerleştirilir. Döllenmiş yumurta ana rahmini taklit eden yapay bir ortamda bir süre bekletilir ve ana rahmine yerleştirilir.

Bu bilgilere göre,

- I. Mikroenjeksiyon yönteminde gamet çekirdeklerinin kaynaşma ihtimali daha yüksektir.
- II. İn-vitro fertilizasyon yöntemiyle bir yumurtanın birkaç sperm tarafından döllenmesi sağlanır.
- III. İn – vitro fertilizasyonda yumurtanın salgıladığı kimyasal maddeler, spermin yumurtaya doğru hareket etmesinde etkili olabilir.

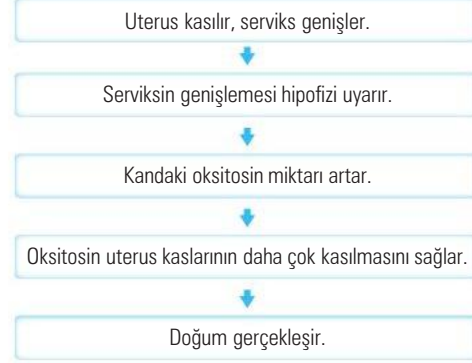
ifadelerinden hangileri söylenebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

2. İnsanda dişi bireyde aşağıdaki olaylardan hangisi menstrual döngünün folikül evresinde gerçekleşmez?

- A) FSH etkisiyle foliküllerin büyümesi
- B) Yumurta ana hücresinin bölünmesi
- C) Birincil oositin mayoz – I' i geçirmesi
- D) Sarı cisimden progesteron salgılanması
- E) Kandaki FSH miktarının artması

3. İnsanda dişi bireyde doğum olayı mekanizması aşağıda şematik olarak gösterilmiştir.



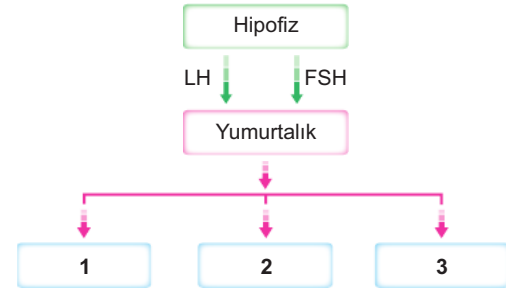
Bu şemadaki bilgilere dayanarak,

- I. Hipofiz sinirsel yolla, uterus kasları hormonal yolla uyarılabilir.
- II. Doğumun gerçekleşmesinde esas etkili hormon oksitosindir.
- III. Doğum olayında östrojen ve progesteron hormonları da etkilidir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

- 4.



Yukarıda hipofiz bezi ve hormonlarının etkisiyle yumurtalıklarda meydana gelen olaylar numaralarla gösterilmiştir.

Şemada 1, 2 ve 3 ile gösterilen yere aşağıdakilerden hangisi yazılamaz?

- A) Foliküllerin gelişerek yumurta oluşturulması
- B) Östrojen salgılanması
- C) Döl yatağının embriyo için uygun hale gelmesi
- D) Yumurtanın fallopi tüpüne atılması
- E) Korpus luteum oluşması

B Ö L Ü M 10

POPÜLASYON VE KOMÜNİTE Ekolojisi

**KOMÜNİTE EKOLOJİSİ**

- Belirli bir bölgedeki canlıların ve cansızların oluşturduğu biyolojik yapıya **ekosistem** denir.



- Belirli çevresel koşullara sahip ortamda birbiriyle etkileşim içindeki farklı türlerin oluşturduğu biyolojik birime **komünite** denir.
- Komüniteyi oluşturan farklı türlerin zenginliğine **tür çeşitliliği** denir. Tür çeşitliliği ve bu türlerin sahip olduğu gen çeşitliliği **biyolojik çeşitlilik** olarak adlandırılır.
- Bir türün doğal olarak yaşadığı ve ürediği ekosisteme **habitat** denir. Habitat, türün adresidir.
- Ekolojik toleransı düşük olması nedeniyle çevresel değişimlerden en kolay etkilenen türlere **gösterge tür** denir. (Gösterge türler, yaşadıkları ekosistemin koşulları hakkında araştırmacılara fikir verir.)
- Komünitede en bol bulunan ya da toplamda en yüksek biyokütleyle sahip popülasyona **baskın tür** denir.
- Komünitelerin yapısını kontrol eden popülasyona **kilit taşı tür** denir. Kilit taşı türler, baskın türler gibi sayıca çok olmasalar da ekolojik rolleri bakımından komünitelerin devamlılığını sağlar. Kilit taşı türlerin yok olması komünite yapısının bozulmasına ve ekosistemin işlevini yitirmesine neden olur.
- Bir bölgeye değişik yollarla gelip yerleşen, doğal düşmanlarının olmadığı bu ortamda hızla üreyen türler komünitenin yapısını bozabilir. Bu türlere **istilacı türler** denir. Tür çeşitliliği fazla olan komüniteler istilacı türlere karşı daha dirençlidir.
- Karasal ekosistemler arasındaki geçiş bölgelerine **ekoton** denir. Ekotonda her iki ekosisteme ait türler bulunur. Ekotonlar tür çeşitliliği ve türler arası rekabetin yüksek olduğu bölgelerdir.
- Komüniteyi oluşturan canlıların ekolojik isteklerine ve komünite içindeki görevlerine **ekolojik niş** denir. Örneğin yeşil bitkiler komünitenin üretici canlısıdır.
- Komüniteyi oluşturan türler arasında rekabet, av-avcı, süksesyon ve simbiyotik ilişkiler söz konusudur.

1. Komünite kavramlarıyla ilgili,

- I. Yaşadıkları ekosistemin koşullarıyla ilgili araştırmacılara fikir veren popülasyonlara **gösterge tür** denir.
- II. Komünitelerin yapısını kuvvetli bir şekilde kontrol eden popülasyonlara **kilit taşı tür** denir.
- III. Komünitede en yüksek biyokütleyle sahip popülasyona **baskın tür** denir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. Bazı ekolojik kavramların özellikleri şöyledir:

- Komüniteyi oluşturan canlıların ekolojik istekleri ve komünite içindeki görevleridir.
- Tür çeşitliliği ve türler arası rekabetin yoğun olduğu komüniteler arası geçiş bölgeleridir.
- Bir bölgeye değişik yollarla gelip yerleşen, doğal düşmanlarının olmadığı bu ortamda hızla üreyerek komünitelerin yapısını bozan popülasyonlardır.
- Komünite ve cansız çevrenin oluşturduğu biyolojik yapıdır.

Buna göre, aşağıdaki ekolojik kavramlardan hangisinin özelliği yukarıda verilmemiştir?

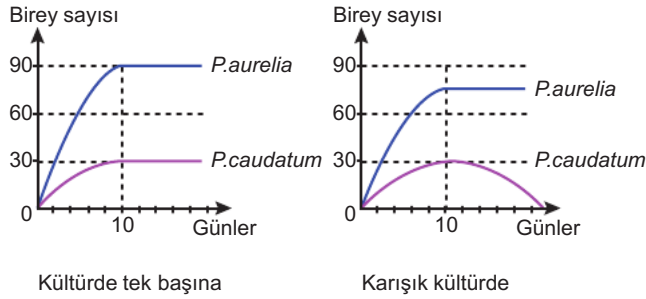
- A) Habitat B) Ekolojik niş C) Ekoton
D) İstilacı tür E) Ekosistem

3. Komüniteyi oluşturan farklı türler arasında aşağıdaki ilişki tiplerinden hangisinin görülmesi beklenmez?

- A) Süksesyon B) Rekabet C) Çiftleşme
D) Av-avcı E) Simbiyozis

KOMÜNİTEDE REKABET

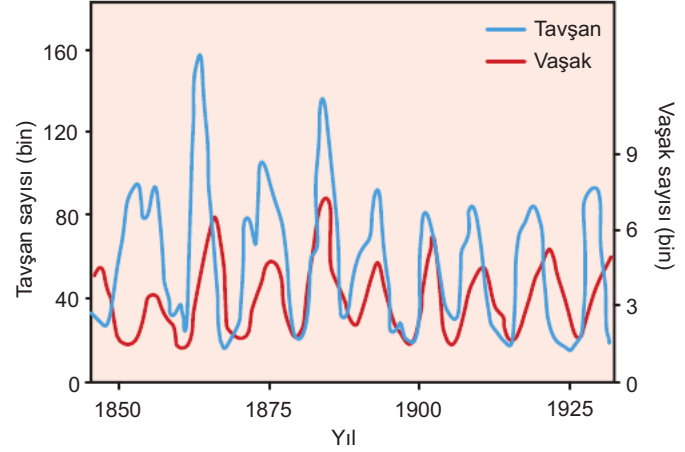
- Benzer ekolojik nişe sahip olan canlıların sınırlı olan kaynaklara ulaşmak için gerçekleştirdikleri tür içi ve türler arası mücadeleye **rekabet** denir.
- Rekabette iki taraf da zarar görür. Ancak görülen zararın derecesi farklı olabilir. Rekabet sonucu taraflardan biri yok olabilir.
- Rekabet, bir türün bireyleri arasındaysa **tür içi rekabet** adını alır. Aynı türün bireyleri besin, ışık, eş seçimi, alan gibi faktörler için rekabet edebilir.
- Rekabet iki veya daha fazla türün bireyleri arasındaysa **türler arası rekabet** adını alır. Türler arasında tür içinden farklı olarak eş seçimi rekabeti görülmez.
- Rus ekolog Gause'nin iki protist türü arasındaki rekabeti deneylerle izlemiş türlerin tek başına ve karışık kültürlerindeki birey sayıları aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir.



- Kültürde tek başına grafiğinde gözlenen küçük bir üreme avantajının karışık kültür grafiğinde gösterilen diğer rakibin yok olmasına neden olması rekabette elenme adını alır.
- Aynı kaynakları kullanan iki türden birinin doğal seçim yoluyla kaynak kullanım biçimini değiştirmesi **kaynak paylaşımı** olarak adlandırılır.
- Kaynak paylaşımı, türlerin bir arada yaşamasına izin verse de ekolojik nişin değişmesi canlılarda davranış ve morfolojik değişimlere yol açar. Buna **karakter kayması** denir.

KOMÜNİTEDE AV-AVCI İLİŞKİSİ

- Komünitede av-avcı ilişkisine sık rastlanır. Bu ilişkide diğer canlıları yakalayıp yiyen hayvanlara avcı (predatör), yakalanıp yenilen hayvanlara ise av denir.
- Genel olarak av olan canlı sayısı avcı sayısından fazladır. Av miktarının artması avcı sayısını artırır. Avcı sayısının artması ise bir süre sonra av olan canlıların azalmasına neden olur. Av miktarının azalması avcılarının sayısını azaltır. Bu böyle sürüp giden bir döngü hâlini alır.



Not:

Av ya da avcı konumundaki bazı türlerin diğer türlere benzerlik göstererek onların sahip olduğu avantajlar sayesinde korunma ya da avlanmalarına **mimikri** denir.

KOMÜNİTELERDE SÜKSESYON

- Komünitenin kararlı ve dengeli bir evreye geçmesine **klmaks komünite** adı verilir.
- Doğa yapısında meydana gelen bir bozunum komünitedeki tür çeşitliliğini ve komünitenin yapısını etkiler. Komünite kararsız hâle gelir.
- Bozunmanın tipine bağlı olarak komünite zamanla yeniden kararlı bir komüniteye doğru değişim gösterir. Bu süreçte türlerin aşamalı olarak birbirinin yerini almalarına **süksesyon** denir.
- Henüz üzerinde yaşamın bulunmadığı alanlarda toprak oluşumuyla başlayan sıralı değişim **birincil süksesyon** olarak adlandırılır.
- Yaşamın devam ettiği ekosistemlerde çeşitli nedenlerle canlı çeşitliliğinin değişmesine **ikincil süksesyon** denir. İkincil süksesyon baskın türün değişmesi olarak da ifade edilir.
- Süksesyonun tamamlanıp bölgedeki canlı türlerinin kararlı bir duruma gelerek klimaks komüniteyi oluşturması uzun bir zaman alır.



1. Doğal bir ekosistemde çevre şartlarının etkisiyle baskın olan organizmaların değişmesi olayına süksesyon denir.

Böyle bir süksesyon olayına, aşağıdakilerden hangisi örnek gösterilemez?

- A) Ormanlık alanda yaşayan aynı tür bitkilerin, ışığa ulaşmak için farklı boylarda olması
- B) Bir göl ekosisteminin zaman içinde kara ekosistemi haline gelmesi
- C) Koyunların otladığı bir alanın, belli bir süre sonra çalılık alan haline gelmesi
- D) Doğal bir afet sonucu yok olan bitki örtüsünün yerinde, yeni bitkilerin yetişmesi
- E) Yosunların yaşadığı bir alanın, toprak oluşumuna bağlı olarak, otlar tarafından işgal edilmesi

3. İki ya da daha fazla canlı türü benzer ortamlara uyum sağlayabilmek için bazı benzer yapısal değişikliklere uğrar. Bu durum bir çeşit karakter kaymasıdır.

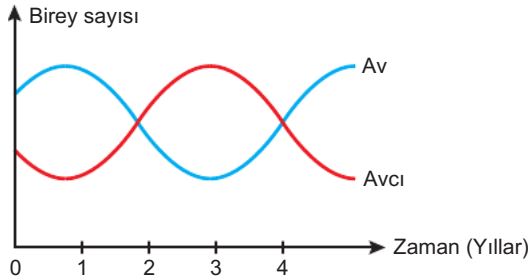
Bu çeşit karakter kaymasına;

- I. Asya çöllerinde yaşayan sütleğenler ve Amerika çöllerinde yaşayan kaktüs bitkilerinin su depolayan kalın gövdeye sahip olması,
- II. denizlerde yaşayan köpekbalıkları ve yunusların su direncini azaltmak için benzer vücut şekli kazanması,
- III. aynı kökenden gelen ispinoz kuşlarının yaşadıkları ortama göre gaga biçimi ve büyüklüğünün farklılaşması

durumlarından hangileri örnek verilebilir?

- A) I ve II B) Yalnız III C) I ve III
D) Yalnız I E) Yalnız II

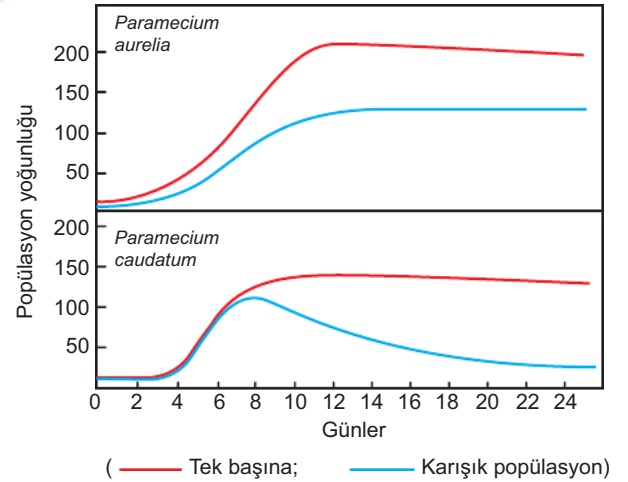
2. Doğal bir ekosistemde, birlikte yaşayan, iki hayvan arasındaki etkileşim grafikte gösterilmiştir.



Bu grafikten, aşağıda belirtilen sonuçlardan hangisi çıkarılamaz?

- A) Avcı hayvan sayısının azalması, av olan bireylerin sayısının artmasına olanak sağlar.
- B) Av ve avcı arasındaki bu ilişki, iki popülasyonun birey sayısının dengelenmesini sağlar.
- C) Avcı hayvanlar avlarını tamamen bitirebilirler.
- D) Belirli dönemlerde avcı sayısı azalırken av sayısı artar.
- E) Bu av ile avcı arasında popülasyon düzeyinde ilişki vardır.

4. Aşağıdaki grafikte P.caudatum ve P.aurelia türlerinin ayrı ve karışık kültürlerdeki popülasyon yoğunluklarının günlere göre değişimleri gösterilmiştir.



Bu deney ve sonuçlarına bakılarak bu iki tür arasındaki ilişki aşağıdaki kavramlardan hangisi ile ifade edilir?

- A) Av - avcı B) Süksesyon
C) Rekabet D) Mutualizm
E) Parazitlik

KOMÜNİTEDE SİMBİYOTİK İLİŞKİLER

- Farklı türden canlıların belirli bir etkileşime girerek bir arada yaşamasına simbiyotik ilişki (ortak yaşam) denir. Simbiyotik ilişkiler amensalizm, mutualizm, kommensalizm ve parazitizmdir.

Amensalizm

- İki türden birinin etkilenmediği diğer türün zarar gördüğü etkileşimdir. (0 $\longleftrightarrow$ -)

Mutualizm

- Her iki türünde olumlu etkilendiği ilişki türüdür. (+ $\longleftrightarrow$ +)

Kommensalizm

- Birlikte yaşayan iki türden birinin olumlu etkilendiği diğerinin ise etkilenmediği ilişki türüdür. (+ $\longleftrightarrow$ 0)

Parazitlik

- Birlikte yaşayan iki türden birinin olumlu etkilendiği diğerinin olumsuz etkilendiği ilişki türüdür. (+ $\longleftrightarrow$ -)
- Parazitlikte olumlu etkilenen canlıya parazit, olumsuz etkilenen canlıya konak denir.
- Parazitlik bitkilerde ve hayvanlarda farklı şekillerde gözlenir.

Bitkisel Parazitlik

- Bitkiler üretici organizmalar olduklarından parazitlik çok yaygın görülen bir durum değildir. Bitkisel parazitler, kökü andıran emeçleri sayesinde başka bir bitki üzerinden ihtiyaç duyduğu besinleri alan bitkilerdir. Yarı parazit ve tam parazit bitkiler olmak üzere iki grupta incelenir.
- Yarı parazit bitkiler**, emeçlerini üzerinde yaşadığı bitkinin odun borusuna kadar uzatarak su ve mineralleri alır. İhtiyaç duyduğu organik besini fotosentez yaparak kendileri üretir. Ökse otu yarı parazit bitkilere örnektir.
- Tam parazit bitkiler**, kloroplastları olmadığından fotosentez yapamazlar. Emeçleriyle konak bitkinin odun borusundan su ve mineral ihtiyacını, soymuk borusundan ise organik besin ihtiyacını karşılar. Canavar otu tam parazit bitkilere örnektir.

Hayvansal Parazitlik

- Hayvansal parazitlerden konağın vücudu içinde yaşayanlara iç parazit, konağın üzerinden beslenenlere dış parazit adı verilir.
- İç parazitler**, sindirim sistemleri gelişmediğinden konağın sindirim ürünleriyle beslenir. Bu parazitler konağın sindirim kanalında, iç organlarında, kanda veya dokular arasında yaşar. İç parazitlerin üreme sistemleri ve tutunma organları iyi gelişmiştir. (Bağırsak solucanı, tenya)
- Dış parazitler**, konağın üzerine kısa ya da uzun süre tutunup kan emerek beslenen sindirim sistemi gelişmiş canlılardır. (Bit, pire, kene)

- Farklı ekosistemlerde, bir arada yaşayan bazı canlılar arasında kurulan, beslenme ilişkilerine ait özellikler tabloda gösterilmiştir.

Canlı birliği	I. canlı	II. canlı
A	Yarar sağlar	Yarar sağlar
B	Yarar sağlar	Yarar ve zararı yok
C	Zarara uğrar	Yarar ve zararı yok

Bu tablodaki beslenme ilişkileri, aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	Kommensalizm	Amensalizm	Mutualizm
A)	C	B	A
B)	B	A	C
C)	A	B	C
D)	B	C	A
E)	A	C	B

- Mutualizm; iki ya da daha fazla türün karşılıklı yarar sağladıkları bir yaşam şeklidir. Bu birliktelik daha çok farklı ihtiyaçları birbirini tamamlayan organizmalar arasında görülür.

Buna göre, aşağıdaki birlikteliklerden hangisi mutualizm örneği olamaz?

- İnsan ile bağırsağında yaşayan ve vitamin üreten bakteriler
- Geviş getiren otçul canlılar ile midesindeki selüozu sindiren bir hücreliler
- Mantar ve algin birlikteliğinden oluşan liken
- Filler ve fillerin üzerinde yaşayan parazitleri yiyen kuş türleri
- Mandalar ile otlamaları sırasında ezdikleri bitki ve böcekler



3. Parazitizm, kommensalizm ve amensalizm adı verilen simbiyotik yaşama ve beslenme etkileşimleri için;

- I. canlılar arasında rekabete bağlı olarak ortaya çıkması,
- II. oluşan birliktelikten en az bir türün fayda sağlaması,
- III. iki canlı türü arasındaki etkileşimler sonucunda oluşması

özelliklerinden hangileri ortaktır?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) I ve II

4. Aşağıdaki tabloda ortak yaşam şekillerinin özellikleri gösterilmiştir.

Canlılar Ortak yaşam şekli	I. canlının etkilenme durumu	II. canlının etkilenme durumu
X	–	+
Y	+	+
Z	+	0

Bu tabloda X, Y ve Z ile gösterilen ortak yaşam şekilleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- | | X | Y | Z |
|----|--------------|--------------|--------------|
| A) | Mutualizm | Parazitlik | Kommensalizm |
| B) | Parazitlik | Kommensalizm | Mutualizm |
| C) | Mutualizm | Kommensalizm | Parazitlik |
| D) | Kommensalizm | Parazitlik | Mutualizm |
| E) | Parazitlik | Mutualizm | Kommensalizm |

5. Karıncalar beslenmek amacıyla yuvalarında mantar yetiştirirler. Mantarın ihtiyacı olan besinleri yuvalarına taşırlar. Karıncaların sindiremeyeceği ve boyutlarından büyük olan besinler, mantar tarafından hücre dışına salgılanan enzimlerle sindirilir. Oluşan besinleri alarak gelişen ve üreyen mantarlarla da karıncalar beslenir.

Bir karınca yuvasında sadece bir tür mantar yetişebilir. O mantara ait üyelerin tamamı aynı kalıtsal yapıdadır.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Karıncalar ile mantarlar arasında mutualist bir yaşam ilişkisi bulunur.
B) Karınca yuvasında farklı tür mantarların yetişmemesinin sebebi rekabet olabilir.
C) Karınca yuvasındaki mantarlar eşeysiz üreme ile çoğalmıştır.
D) Karıncalar ile mantarların besin elde etme şekillerinde farklılık vardır.
E) Yuvadaki mantar sayısının azalması karınca sayısının artışına yol açar.

6. Kabuklu bitlerden *Lepidosaphes* ve *Chinaspis* hortumlarını, bitkilerin gövde ve dal gibi sürgün kısımlarındaki dokulara uzatıp öz suyunu emen canlılardır. Bu bitler aşırı arttığında dişilerin yumurta bırakma oranı azalır.

Buna göre,

- I. Yaprak bitleri parazit, bitki konukçudur.
- II. Bu iki yaprak biti türü arasında av-avcı ilişkisi gözlenir.
- III. Yaprak bitleri arasında üreme için rekabet gözlenir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

POPÜLASYON EKOLOJİSİ

- Belirli bir ekosistemde yaşayan aynı türe ait bireyler topluluğuna **popülasyon** denir.
- Popülasyon ekolojisi popülasyondaki sayısal değişiklikleri ve bu değişikliklerin nedenlerini inceler.
- Popülasyonların büyüklüğü sabit değildir. Popülasyonda zaman içindeki değişimler üzerine etkili faktörler popülasyon dinamiği olarak adlandırılır. Popülasyonun yoğunluğu, bireylerin dağılımı, popülasyon büyüklüğü ve yaş dağılımı popülasyon dinamiğinin konusudur.

Popülasyon Yoğunluğu

- Belirli bir alandaki ya da hacimdeki birey sayısı popülasyon yoğunluğunu ifade eder.
- Doğum ve içe göçler popülasyon yoğunluğunu artırırken ölüm ve dışa göçler popülasyon yoğunluğunu azaltır.
- Popülasyon yoğunluğu artarsa yaşam alanı ve besin için rekabet artar.

Popülasyon Dağılımı

- Popülasyonu oluşturan bireyler sıcaklık, nem, rüzgâr gibi çevresel faktörlere göre değişik modellerde dağılım gösterir.
- Popülasyonlar kümeli, düzenli ve rastgele olmak üzere 3 farklı dağılım gösterir.

a. Kümeli Dağılım

- Bireylerin belli alanlarda toplandığı dağılım şeklidir. En yaygın dağılım modelidir. Popülasyondaki bireyler beslenme ya da avcılardan korunma gibi nedenlerle kümeler oluşturur.

b. Düzenli Dağılım

- Alan savunması, besin ve çiftleşme rekabeti gibi popülasyondaki bireylerin birbirini doğrudan etkilediği durumlarda ortaya çıkar. Bireyler arasındaki uzaklık birbirine yakındır ve bireyler arasında sıkı bir etkileşim vardır. Kümeli dağılıma göre daha nadir rastlanır.

c. Rastgele Dağılım

- Bireylerin dağılımında karşılıklı bir etki yoktur. Bireyler kendileri için uygun alanları seçer ve aralarında mesafe farklıdır. Doğada çok nadir görülür.

Popülasyonun Büyüklüğü

- Popülasyondaki birey sayısını ifade eder. Popülasyon büyüklüğündeki değişim ölüm ve dışa göçlerin doğum ve içe göçlerin toplamından çıkarılmasıyla elde edilir. Bu değer “+” bir sayıysa popülasyon büyümekte; “-” bir değerse popülasyon küçülmekte; “0” ise popülasyon dengededir.

Popülasyon büyüklüğündeki değişme	=	Doğum + İçe göçler	-	Ölüm + Dışa göçler
---	---	--------------------------	---	--------------------------

1. Bir popülasyonu etkileyen;

- yaşam alanındaki diğer canlılarla olan rekabetin artması,
- popülasyonda üremeye katılan dişi ve erkek sayılarının artması,
- yaşam alanı içinde, öldürücü bulaşıcı hastalıkların meydana gelmesi

faktörlerinden hangileri popülasyonun büyümesini sınırlandırıcı etki yapmaz?

- A) I ve II B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

2. Popülasyon yoğunluğunu etkileyen;

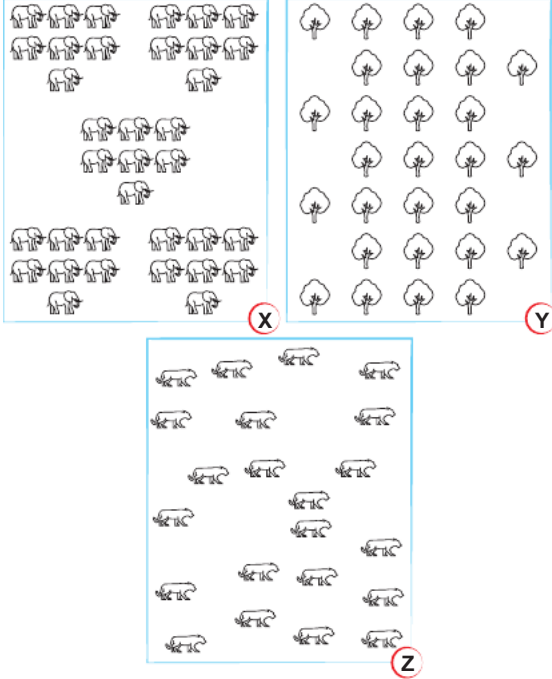
- ölüm,
- dışa göç,
- İçe göç,
- doğum

faktörlerinden hangilerinin artışı popülasyon yoğunluğunu azaltıcı etki yapar?

- A) I ve II B) I ve III C) III ve IV
D) Yalnız I E) II ve IV



3. Aşağıdaki şekillerde üç farklı popülasyonun ekosistemlerindeki dağılış durumları gösterilmiştir.



Bu popülasyonların dağılış tipleri aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Kümelî	Düzenli	Rastgele
B)	Düzenli	Rastgele	Kümelî
C)	Rastgele	Kümelî	Düzenli
D)	Kümelî	Rastgele	Düzenli
E)	Rastgele	Düzenli	Kümelî

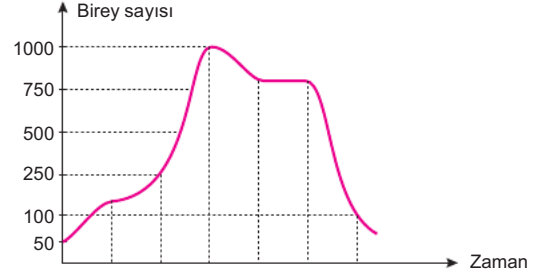
4. Farklı ekosistemlerde yaşayan aynı türe ait iki omurgalı hayvan popülasyonu için;

- her sağlıklı bireyin hücrelerindeki kromozom sayısı,
- her iki popülasyonun taşıma kapasitesi,
- birim zamanda oluşturabilecekleri birey sayısı

özelliklerinden hangileri her durumda ortaktır?

- A) I ve II B) Yalnız II C) Yalnız I
D) I ve III E) Yalnız III

5. Bir ekosistemde bulunan tavşan popülasyonundaki birey sayısının zamana göre değişimi grafikte gösterilmiştir.



Bu grafikteki bilgilere göre tavşan popülasyonundaki değişimlerle ilgili,

- Popülasyon belli bir zamandan sonra yok olma girdabına girmiştir.
- Popülasyonun taşıma kapasitesi 1000 bireydir.
- Tavşandaki doğum oranı her zaman ölüm oranından fazla gerçekleşmiştir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) Yalnız III E) II ve III

6. Popülasyonların büyüme hızları doğum ve ölüm oranları ile içe ve dışa göç oranlarına bakılarak belirlenebilir.

Buna göre, bazı özellikleri;

- doğum ve ölüm oranları birbirine eşit,
- popülasyon içine göç ile doğum oranı, ölüm ve dışa göç oranından fazla,
- popülasyon doğum oranı, ölüm oranından fazla,
- popülasyon dışına göç oranı, içe göç oranından fazla

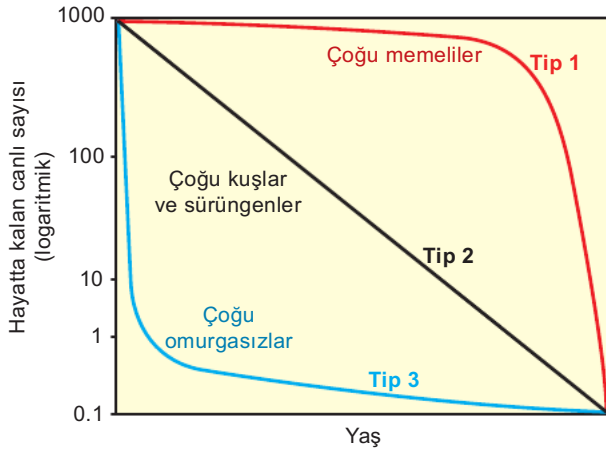
şeklinde olan popülasyonlardan hangileri, büyümekte olan popülasyonlara örnek verilebilir?

- A) I ve IV B) II ve III C) Yalnız III
D) Yalnız II E) I ve III

Popülasyon Grafikleri

a. Hayatta Kalma Eğrisi

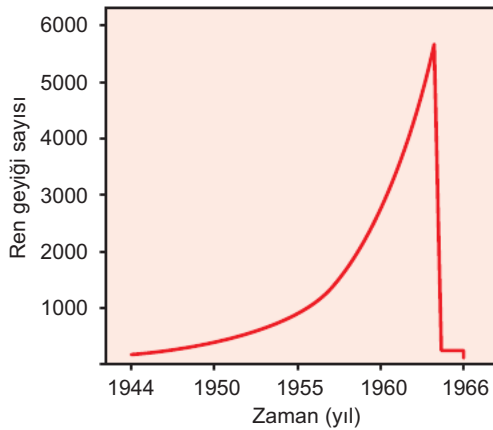
- Popülasyonların ömür uzunluğunu tamamlama oranlarını gösterir.



- Tip-1**, çoğunlukla memelilerde görülen hayatta kalma eğrisidir.
- Tip-2**, bazı kemirgenlerin, bazı omurgasızların, çoğu kuşların ve sürüngenlerin hayatta kalma eğrisidir.
- Tip-3**, böceklerde, pek çok deniz omurgasızlarında ve balıklarda görülen hayatta kalma eğrisidir.

b. J tipi Büyüme Eğrisi

- İdeal koşullardaki popülasyonlarda kaynaklar bol olduğu sürece zamana bağlı olarak popülasyonun büyüklüğü sürekli artan geometrik artışla J tipi büyüme eğrisini oluşturur.

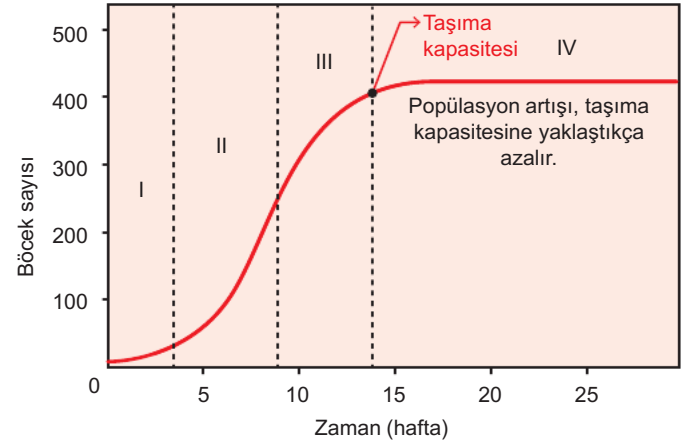


Alaska'da avcılarının olmadığı bir adaya bırakılan Ren geyikleri hızlı bir şekilde geometrik artışla çoğalmıştır. 1960 yılından sonra aşırı soğuk bir kış mevsimi popülasyonun yok olmasına sebep olmuştur.

- Bu modelde popülasyondaki bireyler fizyolojik kapasitesi oranında üreyebilmektedir. Çeşitli nedenlerle popülasyondaki birey sayısında ani azalışlar görülebilir. Bu durumda popülasyon ya yok olur ya da yeniden çoğalır.
- Hiçbir popülasyon geometrik büyümeyi çok uzun süre devam ettiremez. Popülasyon yoğunluğu arttıkça popülasyonu oluşturan bireyler su ve yiyecek bulma, barınma yeri bulma sorunlarıyla karşılaşır.

c. S tipi Büyüme Eğrisi

- Başlangıçta az olan birey sayısı daha sonra logaritmik bir artış gösterir. Sınırlayıcı faktörlerin etkisiyle artış hızının azaldığı negatif artış fazı ve sonrasında denge fazı görülür.



- I. evre popülasyonun kuruluş evresidir. Bu evrede popülasyon ortama uyum sağlar ve birey sayısında artış görülür.
- II. evre olan logaritmik artış evresinde birey sayısı geometrik dizi şeklinde artar.
- III. evrede alanın ve besinin azalması nedeniyle büyüme hızının yavaşladığı negatif artış fazı gerçekleşir.
- IV. evre, taşıma kapasitesine ulaşan popülasyonun denge evresidir.

Not:

- Popülasyonun bulundurabileceği en fazla birey sayısı **taşıma kapasitesi** olarak adlandırılır.
- Popülasyonun büyümesini sınırlandıran çevresel faktörler **çevre direncini oluşturur**. Çevre direncinin artması popülasyonun büyümesini olumsuz etkiler.



1. Üç farklı kertenkele türüne ait hayatta kalma eğrileri aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



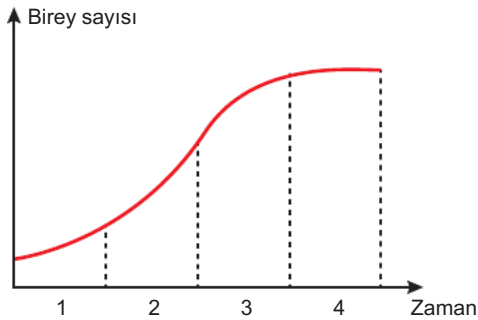
Bu grafiğe bakılarak,

- Dikenli kertenkelelerin ömrü diğer iki türden daha kısadır.
- Beş çizgili kertenkelelerde erken yaşta ölüm oranı, ileri yaşlardakinden daha fazladır.
- Her üç kertenkele popülasyonunda da birey sayısı zamanla azalmaktadır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) II ve III B) Yalnız II C) I, II ve III
D) Yalnız I E) I ve II

2.



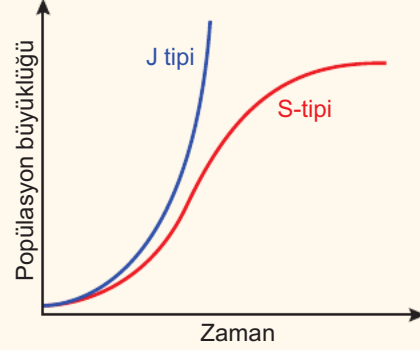
Yukarıdaki grafikte bir popülasyona ait birey sayısının zamana bağlı değişimi gösterilmiştir.

Buna göre, bu popülasyon dinamiği ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) 4. evrede büyüme hızı en yüksektir.
B) 3. evredeki üreme hızı 2. evreden fazladır.
C) 1. evrede canlı çevresel koşullardan etkilenmemiştir.
D) 3. evre negatif artış evresidir.
E) 2. evrede çevresel direnç azalmaktadır.

ÖSYM KÖŞESİ

3. J-tipi ve S-tipi olmak üzere iki farklı tip popülasyon büyümesinin grafiği aşağıda gösterilmiştir.



Bu grafikte ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) J-tipi popülasyon büyüme eğrisine sahip popülasyonlarda dışarıya göç fazladır.
B) S-tipi popülasyon büyümesinin belirli bir evresinde birey sayısında logaritmik artış gözlenebilir.
C) J-tipi büyüme ideal koşullarda yaşayan bir popülasyonun büyümesini göstermektedir.
D) S-tipi büyümede popülasyon büyüklüğü zaman içerisinde taşıma kapasitesine ulaşır.
E) J-tipi popülasyon büyümesi doğada sonsuza kadar devam edemez.

AYT - 2023

4. Çevre direnciyle ilgili,

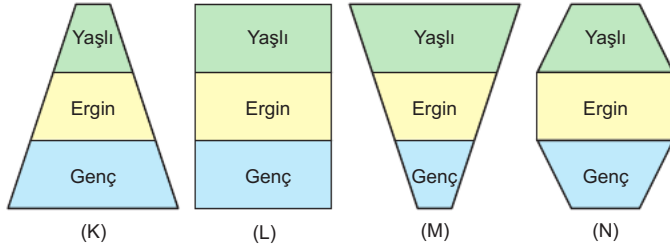
- Popülasyonu olumsuz etkileyen çevresel etkilere.
- Artışı, popülasyon büyüklüğünde artışa neden olur.
- Popülasyon büyüklüğündeki artış, azalmasına neden olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

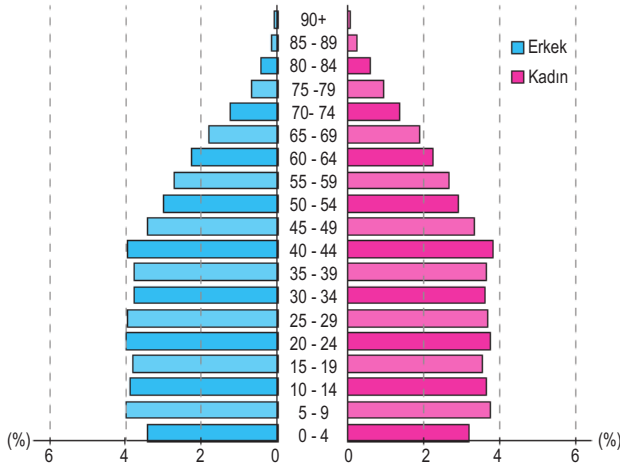
- A) Yalnız II B) I ve III C) Yalnız I
D) I ve II E) II ve III

Popülasyonlarda Yaş Dağılımı

- Popülasyonu oluşturan bireylerin yaş dağılımına bakılarak popülasyonun gelecekteki durumuyla ilgili tahmin yapılabilir.
- Büyümekte olan popülasyonlarda genç (üreme öncesi) bireylerin sayısı fazladır. (K)
- Dengedeki popülasyonlarda yaş gruplarının oranları birbirine yakındır. (L)
- Küçümekte olan popülasyonlarda yaşlı (üreme sonrası) bireylerin sayısı fazladır. (M)
- Üreme çağındaki (ergin) bireyleri fazla olan popülasyonların gelecekte büyümesi beklenir. (N)



2022 yılı nüfus sayımı verilerine göre Türkiye'nin yaş piramidi aşağıdaki gibidir.

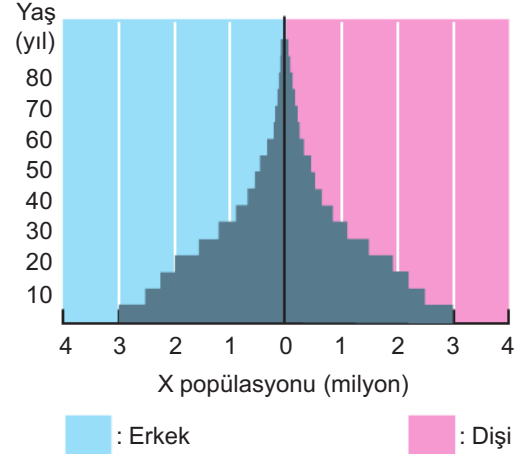


TÜİK'in geliştirdiği tahminlere göre 2050'de Türkiye'nin küçülen ve gerileyen bir yaş piramidine sahip olacağı öngörülmektedir. Ancak artan nüfus beraberinde bazı sorunlar ortaya çıkarmıştır.

Nüfus artışının getirdiği bazı sorunlar şunlardır:

- Beslenme ve barınma sıkıntısı
- Tarım alanlarının azalması
- İçilebilir su kaynaklarının hızla tükenmesi
- Su kaynaklarının kirlenmesi
- Salgın hastalıkların daha çabuk yayılması
- Bazı canlıların neslinin tükenmesi

1. Aşağıda X ile gösterilen popülasyonun yaş piramitinde, popülasyondaki bireylerin yaş gruplarına göre dağılımı verilmiştir.



Bu grafiğe bakılarak X popülasyonu ile ilgili,

- Popülasyonu etkileyen çevre direnci yüksektir.
- Büyümekte olan bir popülasyondur.
- Genç ve üreme çağındaki bireylerin sayısı yaşlı bireylerden daha fazladır.

Yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

2. Nüfus artışının meydana getirdiği sorunlar arasında aşağıdakilerden hangisi bulunmaz?

- A) Beslenme ve barınma sıkıntısı
B) Bazı canlıların neslinin tükenmesi
C) Tarım alanlarının genişlemesi
D) Salgın hastalıkların daha çabuk yayılması
E) İçilebilir su kaynaklarının azalması

KARMA SORULAR 1

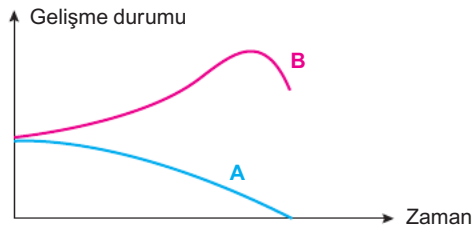
POPÜLASYON VE KOMÜNİTE EKOLOJİSİ

1. Denizyıldızları ölü dokularından kurtulamazlarsa, mantarlar tarafından istila edilirler. Karidesler deniz yıldızının ölü dokularını yiyerek, onu mantar istilasından kurtarır.

Yukarıda anlatılan yaşam ilişkisi aşağıdakilerden hangisiyle benzerlik göstermez?

- A) Timsahlar beslendikten sonra ağızlarını açık bırakırlar, bir tür kuş timsahın dişinin arasında kalan etlerle karnını doyurur.
- B) Termitler odun özüyle beslenirler, bağırsaklarında yaşayan tek hücrelilerse bu odunu sindirerek termitin ve kendilerinin beslenmelerini sağlarlar.
- C) Orangutanlar incir bitkisinin meyvesiyle beslenirler, dışkılarıyla da incirin tohumlarını çevreye yayarlar.
- D) Remora balıkları karın yüzgeçleri ile köpek balıklarına yapışırlar ve köpekbalığının artıklarıyla beslenirler.
- E) Liken birliğindeki mantar alge CO_2 ve H_2O sağlarken, alg mantara besin ve O_2 sağlar.

2. Kapalı bir ekosistemde bir arada yaşamaya bırakılmış A ve B türlerine ait canlıların gelişme durumları aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Bu canlılarla ilgili,

- I. A ve B canlısı arasında mutualist ilişki vardır.
- II. A ve B türü arasında av-avcı ilişkisi vardır.
- III. B türü parazit bir canlı olabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız III
- E) I ve III

3. Canlılar yaşam ilişkilerine göre bir grup altında toplanırlarsa aşağıdakilerden hangisi diğer dördünden farklı bir grupta yer alır?

- A) İnsan ile bağırsağında yaşayan B ve K vitamini üreten bakteriler
- B) Salyangoz kabuğuna yerleşen yengeç ve onun artıklarıyla beslenip onu koruyan deniz gülü
- C) Odunla beslenen termit ve bu odunu sindiren kamçılı tek hücreli canlı
- D) Fotosentez yaparak beslenen alg ve ayrıştırıcı beslenen mantarın oluşturduğu liken birliği
- E) Karınca yuvalarında yaşayan ve onların artıklarıyla beslenen misafir karıncalar

4. Aynı ekosistemlerde yaşayan farklı türe ait iki popülasyon için,

- I. Aralarında av - avcı ilişkisi oluşur.
- II. Her iki popülasyonun da taşıma kapasitesi aynı olur.
- III. Birim zamanda oluşturabilecekleri birey sayısı eşittir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I ve III

5. Bitkilerin beslenmesiyle ilgili olarak bazı ilişkiler şunlardır:

- I. Bazı bitkiler, üzerinde yaşadıkları konak bitkiden sadece su ve mineralleri alırlar.
- II. Bazı bitkiler, üzerinde yaşadıkları konaktan her türlü organik besini ve inorganik maddeleri alırlar.
- III. Bazı bitkiler, kendileri için gerekli azotun çoğunu dış ortamdan organik olarak alırlar.

Bu ilişkilerden hangileri, yarı parazitlik durumuna örnek olabilir?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız II
- E) Yalnız III

6. Bir adada yaşayan deniz kuşu popülasyonunda besin kıtlığı olan dönemlerde sadece bazı çiftlerin üremeye katıldıkları görülmüştür. Diğer kuşlar ise çiftleşen kuşlardan ölen veya kaybolanların yerini almıştır.

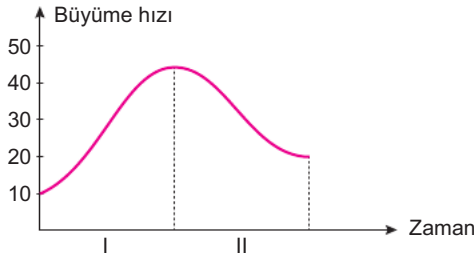
Bu gözlemlere dayanarak belirtilen popülasyon için,

- I. Popülasyon çevre şartlarındaki olumsuzluklara, üreme sayısını azaltarak tepki göstermektedir.
- II. Çiftleşmeye katılmayan bireylerin zaman içinde üreme yeteneklerini kaybetme tehlikesi vardır.
- III. Ortamdaki besin miktarı popülasyonun büyümesini etkilemektedir.

Yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I ve II

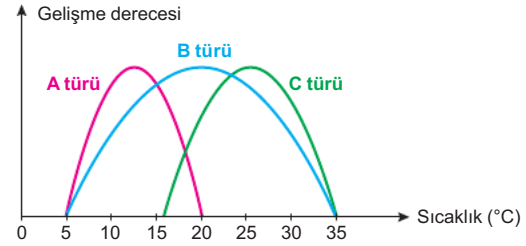
7. Bir bakteri popülasyonunun büyüme hızı aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Bu popülasyonda I. ve II. zaman aralıklarında gerçekleşen olaylarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) I. ve II. zamanlarda popülasyonda üreme olayları devam etmiştir.
- B) II. zamanın sonunda popülasyon taşıma kapasitesine ulaşmıştır.
- C) I. zamanda popülasyona katılan birey sayısı, II. zamandakinden fazladır.
- D) II. zamanda ortamdaki atık madde miktarı azalmıştır.
- E) I. zamandaki ölüm oranı, II. zamandakinden düşüktür.

8. Aynı ekosistemde yaşayan üç farklı omurgalı türünün, farklı sıcaklıklardaki gelişme durumları grafikte gösterilmiştir.



Bu omurgalı türleri ve ortam sıcaklığı arasındaki etkileşimlerle ilgili olarak, aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Üç türün de ortak olarak çoğalabildiği bir sıcaklık değeri vardır.
- B) A ve C türlerinin, sıcaklık değişimlerine toleransı, B türüne göre daha azdır.
- C) A türü, soğuğa diğer türlere oranla daha dayanıklıdır.
- D) C türü, çevre sıcaklığına bağlı olarak, vücut sıcaklığını değiştirir.
- E) B türü ortamın sıcaklık değişimlerine diğer türlere oranla daha dirençlidir.

9. Birlikte yaşayan iki canlıdan biri yarar görürken, diğerinin zarar gördüğü yaşama şekli parazitizm olarak adlandırılır.

Bu beslenme ilişkisiyle ilgili olarak,

- I. Parazit yaşayan organizmaların sindirim sistemleri, diğer heterotrof organizmalara oranla daha az gelişmiştir.
- II. Konak ile paraziti aynı türden canlılar olamaz.
- III. Bit, pire ve tahta kurusu gibi vücudun dışında yaşayan parazit canlılara dış parazit denir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

1. Hayvanlarda, bir bireyin kendi hayatını, gruptaki diğer bireyler için tehlikeye atması olayı "altruistik davranış" olarak adlandırılır.

Aşağıdakilerden hangisi, bu çeşit bir hayvan davranışına örnek olarak verilemez?

- A) Erkek penguenlerin, dişi penguenlerle çiftleşmek için, kendi aralarında kavga etmesi
- B) Mirketlerde, avcılara karşı gözcülük yapan bireyin gerektiğinde avcının dikkatini çekecek davranışlar sergilemesi
- C) Kovanı koruyan işçi arının, düşmana karşı ölümcül saldırı yapması
- D) Kraliçe karıncanın, asker karıncalar tarafından korunması
- E) Misk öküzlerinin, yırtıcı hayvanların saldırısı karşısında, topluluk oluşturarak tepki göstermeleri

3. Termitler (beyaz karıncalar), odun özülüyle beslenirler. Ancak odundaki selülozu sindirecek enzim sistemleri olmadığı için, bağırsaklarında yaşayan bakterilerden yararlanırlar.

Bu beslenme ilişkisiyle ilgili olarak, aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Termitler ve bakteriler selülozun sindirilmesi sonucu oluşan glikozu, glikojen sentezinde kullanabilirler.
- B) Bakteriler, termitlerden hem besin bulma hem de barınma olarak faydalanırlar.
- C) Termitler ile bakteriler arasında mutualizm şeklinde yaşama ilişkisi vardır.
- D) Bakteriler selülozu sindirerek, hem kendilerinin hem de termitlerin beslenmesini sağlarlar.
- E) Bakterilerin termitin bağırsağından uzaklaştırılması, termitleri olumsuz yönde etkilerken bakterilerin daha hızlı çoğalmasına neden olur.



2. Çeşitli bitkilerin köklerinde beslenen bazı mantarlar, hiflerini toprak partiküllerine doğru uzatırlar. Bitkinin, topraktan su ve inorganik maddeleri alma, özellikle de fosforu elde etme yetenekleri, bu hifler yardımıyla önemli ölçüde artar.

Mantarlar ve bitki kökleri arasında gerçekleşen bu etkileşim;

- I. kommensalizm,
- II. parazitizm,
- III. mutualizm

şeklindeki beslenme ilişkilerinden hangilerine örnek olarak gösterebilir?

- A) II ve III
- B) I, II ve III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız II
- E) Yalnız III

4. Ökse otu gibi bazı bitkiler sahip oldukları kloroplastlar sayesinde besinlerini sentezleyebilirler. Ancak üzerinde yaşadıkları bitkinin odun borularına emeçlerini uzatarak su ve mineralleri alırlar.

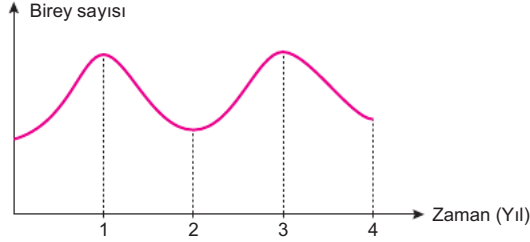
Bu beslenme şekliyle ilgili,

- I. Ökse otu, yarı parazit bir canlı olarak kabul edilebilir.
- II. Ökse otu fotosentez yaptığı için üzerinde yaşadığı fotosentetik bitkiyle mutualist bir beslenme ilişkisi kurmuştur.
- III. Besinini sentezleme yönüyle ototrof, konaktan besin alma yönüyle de parazit bir beslenme şeklidir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

5. Doğal bir ekosistemdeki geyik popülasyonunun birey sayısındaki değişimler grafikte gösterilmiştir.



Bu geyik popülasyonunun dengelenmesinde aşağıdaki faktörlerden hangisi etkili olmamıştır?

- A) Popülasyonlardaki bireyler arası rekabete dayalı ölümler
- B) Bir dönemde popülasyonda oluşan dişi ve erkek birey sayıları
- C) Popülasyondaki bireyleri etkileyen hastalıklar
- D) Ekosistemdeki aslan (avcı) sayısı
- E) Yaşama alanındaki ot miktarı

7. Belli bir bölgede yaşayan aynı türe ait bireylerin oluşturduğu topluluklara popülasyon denir. Popülasyonlar bazı faktörlerin etkisiyle büyüyüp küçülebilirler.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi bir hayvan popülasyonunun, küçülmeekte olduğuna kanıt olarak gösterilebilir?

- A) Bir dönemde oluşan dişi ve erkek sayılarının birbirinden farklı olması
- B) Popülasyondaki yaşlı birey oranının, sürekli olarak artış göstermesi
- C) Popülasyondaki genç birey sayısının, ergin ve yaşlı birey sayısından fazla olması
- D) Aynı dönemde dünyaya gelen birey sayısı ile ölen birey sayısının eşit olması
- E) Bazı bireylerin üreme hücresi meydana getiremedikleri için, üreme olaylarına katılamaması

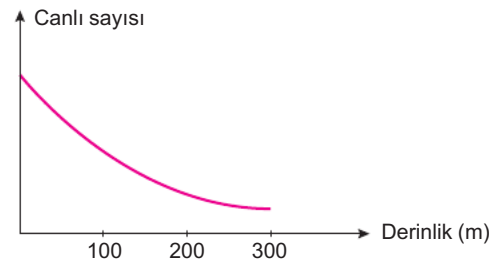
ÜçDört
Bes

6. Meyvelere zarar veren bir akar türünü yok etmek için, böcek ilacı kullanılırken bu akarlar beslenen avcı akar türleri de yok olmuştur. Zararlı akarlar bundan sonraki aşamada çok hızlı bir şekilde çoğalarak, daha fazla zarara neden olmuştur.

Yukarıda anlatılan, tarım zararlılarıyla mücadele şeklinde, başarılı olunamamasının temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Zararlı akarların, avcılara oranla daha hızlı üremesi tekrar çoğalmalarını sağlamıştır.
- B) Kullanılan ilaçlar, avcı akarlar da mutasyona neden olmuş ve beslenme şeklini değiştirmiştir.
- C) Zararlı akarları yok edecek miktarda ilaç kullanılmamıştır.
- D) Akarları öldürmek için, seçilen ilaç uygun değildir.
- E) Ekolojik dengeyi sağlayan, avcı akarlarının öldürülmesi biyolojik dengeyi bozmuştur.

8. Denizlerde derinlik arttıkça birey sayısındaki değişim grafikte gösterilmiştir.



Birey sayısındaki bu değişime aşağıdakilerden hangisi neden olamaz?

- A) Suyun alt kısımlarında daha az besin üretilmesi
- B) Denizin alt kısımlarında daha az bitki türünün yaşaması
- C) Su derinliği arttıkça oksijen miktarının azalması
- D) Fotosentez için gerekli ışığın derinlere ulaşamaması
- E) Derinlerde yaşayan hayvanların daha büyük vücutlu olması

KARMA SORULAR 3

POPÜLASYON VE KOMÜNİTE EKOLOJİSİ

1. Üç farklı popülasyonda bazı faktörlerdeki değişimlerin oranları tabloda gösterilmiştir.

Popülasyonlar	Dışa göç (%)	İçe göç (%)	Ölüm oranı (%)	Doğum oranı (%)
X popülasyonu	3	10	2	12
Y popülasyonu	15	5	10	5
Z popülasyonu	2	3	5	8

Bu popülasyonlardaki değişimlerle ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Y popülasyonundaki dışa göç oranı, X ve Z popülasyonlarının toplamından fazladır.
 B) X popülasyonunun hızlı büyümesinden hem göç oranı, hem de doğum oranı etkili olmuştur.
 C) Üç popülasyon içinde en hızlı büyüyen X popülasyonudur.
 D) Y popülasyonunun büyüme oranı, Z popülasyonundan daha fazladır.
 E) Z popülasyonu, büyümekte olan bir popülasyondur.

2. Herhangi bir nedenle zarar gören bir ekosistemin, belli bir sürede kendini onarması ve eski hale gelmesine süksesyon denir.

Doğal bir ortamda, süksesyon sırasında,

- I. tek yıllık odunsu çalılar,
 II. çok yıllık ağaçlar,
 III. tek yıllık otsu bitkiler,
 IV. çok yıllık otsu bitkiler

bitki örnekleri ekosisteme, hangi sıraya göre yerleşir?

- A) III, IV, I, II
 B) II, III, IV, I
 C) I, II, III, IV
 D) II, IV, I, III
 E) IV, I, III, II

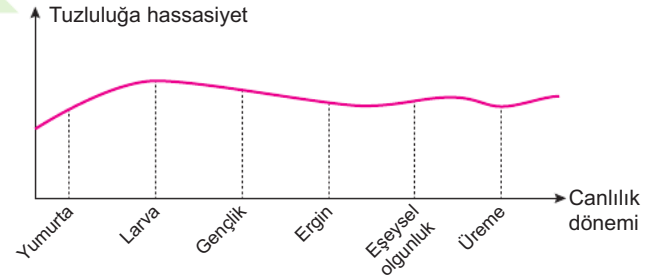
3. "Baklagiller toprağın azot oranını artırır." hipotezini ortaya atan bir bilim insanı, baklagillere ait;

- I. inorganik maddeleri güneş ışığı yardımıyla organik maddelere çevirebilmeleri,
 II. azot tuzlarını amino asit ve nükleik asit sentezlemede kullanmaları,
 III. köklerinde yaşayan rizobium bakterilerinin havanın serbest azotunu tutması

özelliklerinden hangilerini bu hipotezi desteklemek için kullanabilir?

- A) Yalnız II
 B) II ve III
 C) Yalnız I
 D) Yalnız III
 E) I ve II

4. Bir yengeç türünde yaşam devreleri sırasında ortamın tuzluluk derecelerine gösterdiği duyarlılıklar grafikte gösterilmiştir.



Bu grafiğe göre,

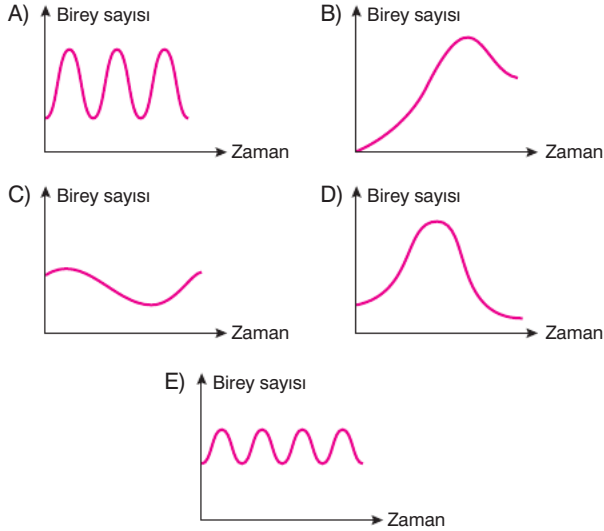
- I. Eşeyssel olgunluk ve üreme dönemlerinde tuzluluk oranına karşı hassasiyet yaklaşık aynı değerdedir.
 II. Yengecin yaşındaki ilerlemeler tuzluluğa duyarlılığı sürekli olarak azaltır.
 III. Bu yengeç türü ortam tuzluluğundan en fazla larva döneminde zarar görebilir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) II ve III
 B) I, II ve III
 C) Yalnız I
 D) I ve II
 E) I ve III

5. Aşağıdaki grafiklerde beş değişik popülasyonun farklı zamanlarda tamamlanan yaşam döngüleri gösterilmiştir.

Bu popülasyonlardan hangisinin, gelecekteki durumunun kötü olacağı (yok olma tehlikesiyle karşılaşacağı) söylenebilir?



6. Ekolojide kullanılan bazı kavramların özellikleri aşağıda verilmiştir.

- ☞ Belirli bir coğrafik alanda, karşılıklı etkileşim içinde yaşayan, bitki ve hayvan türlerinin oluşturduğu topluluklardır.
- ☞ Bir ekosistemin yapısını oluşturan, cansız maddelere ve etkenlere denir.
- ☞ Dünyada, bütün canlıların yaşadığı kabul edilen tabakadır.
- ☞ Belli şartlar altında, bir ekosistemde ya da habitatta yaşayan, bir türe ait bulunabilecek en yüksek birey sayısıdır.

Buna göre, aşağıdaki ekolojik kavramlardan hangisinin özelliği yukarıda verilmemiştir?

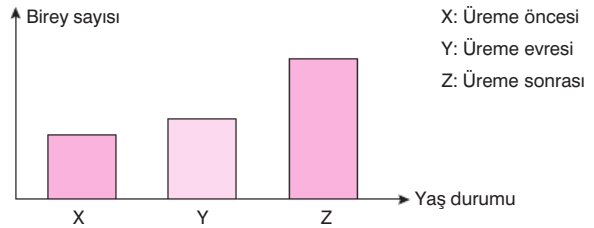
- A) Abiyotik faktörler
- B) Popülasyon yoğunluğu
- C) Biyosfer (ekosfer)
- D) Popülasyon taşıma kapasitesi
- E) Komünite

7. "Bir hayvansal parazit çeşidi olan bağırsak solucanı ve tenya gibi iç parazitlerin sindirim sistemi gelişmemiştir."

Bu parazitlere ait aşağıdaki özelliklerden hangisi yukarıdaki hipotezi desteklemek için kullanılabilir?

- A) Sindirime yardımcı olan karaciğer ve pankreas gibi bezlerinin bulunması
- B) Hücrelerinde kendilerine uygun proteinleri sentezleyebilmeleri
- C) Eşeyli olarak çoğalan hayvanlar olmaları
- D) Konak canlıdan sindirilmiş besinleri hazır olarak almaları
- E) Konak canlının iç organlarında yaşamaları

8. Doğal bir popülasyonun gelecekteki durumu, yaş dağılımlarına bakılarak tahmin edilebilir. Bir hayvan popülasyonundaki yaş dağılımları aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Bu popülasyonundaki birey sayılarının değişimleriyle ilgili olarak,

- I. Çevre şartları, popülasyonun gelişimini olumsuz yönde etkilemiş olabilir.
- II. Popülasyon, gelecekte yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalabilir.
- III. Ölüm oranı doğum oranından fazla olan bir popülasyondur.

açıklamalardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

KARMA SORULAR 4

POPÜLASYON VE KOMÜNİTE EKOLOJİSİ

1. Popülasyonlardaki büyüme hızları, doğum ve ölüm oranları karşılaştırılarak belirlenebilir.

Doğal bir popülasyonda;

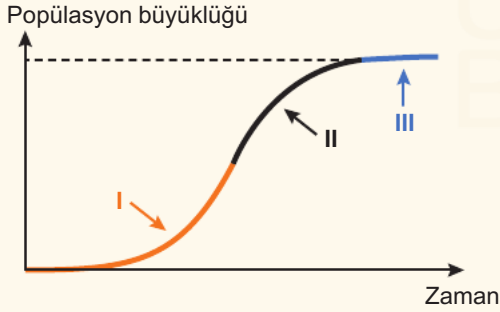
- ☞ Doğum + popülasyon içine göç = X
- ☞ Ölüm + popülasyon dışına göç = Y

şeklinde sembolize edildiğine göre, aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Popülasyon, taşıma kapasitesinin üzerine çıktığında, Y değeri X den büyük olur.
- B) Popülasyon yoğunluğu, X değerinin Y ye oranı ile belirlenir.
- C) $X = Y$ olduğunda, popülasyondaki birey sayısı değişmez.
- D) $X > Y$ olduğunda, popülasyondaki birey sayısı artar.
- E) $X < Y$ olduğunda, popülasyondaki birey sayısı azalır.

ÖSYM KÖŞESİ

2. Aşağıda lojistik büyüme gösteren bir popülasyona ait S tipi büyüme eğrisi verilmiştir.



Bu grafiğe göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) I numaralı bölgede düşük çevre direncine bağlı olarak birey sayısı hızla artar.
- B) II numaralı bölgede popülasyonun büyüme hızı azalmaya başlar.
- C) III numaralı bölgede popülasyondaki bireyler arasında kaynaklar için rekabetin daha fazla olması beklenir.
- D) Popülasyon büyüklüğü taşıma kapasitesine yaklaştıkça büyüme yavaşlar, doğum ve ölüm oranı birbirine yaklaşır.
- E) Popülasyon büyüklüğü taşıma kapasitesine yaklaştıkça çevresel direnç azalır.

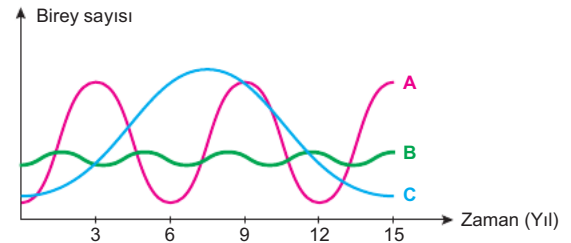
2022 - AYT

3. Pamuk zararlısına karşı yapılan mücadelede, kullanılan tarım ilaçları bu zararlıyı büyük oranda azaltmış ve pamuk verimini artırmıştır. Ancak yıllar içinde daha çok ilaç kullanılmasına rağmen pamuk zararlısı olan böcek türü tekrar eskisi kadar çoğalmaya başlamıştır.

Bu açıklamalardan aşağıdaki sonuçlardan hangisi çıkarılabilir?

- A) Pamuk üretimini tekrar artırmak için daha çok ilaç kullanılmalıdır.
- B) Kullanılan ilaç miktarı böceğin gelişimini engelleyici doza ulaşmıştır.
- C) Pamuk zararlısı olan böcek türü zamanla kullanılan ilaca karşı direnç kazanmıştır.
- D) Kullanılan ilaç pamuğa zarar verdiği için böcek sayısını azaltmıştır.
- E) İlaç, böceklerin üremesini hızlandırıcı etki yapmıştır.

4. Doğa koşullarının normal seyrettiği 15 yıllık bir süre içerisinde, bir komünitedeki türlerin birey sayısındaki değişim grafikte gösterildiği gibidir.



Bu türlerden oluşan popülasyonlarla ilgili,

- I. Döngü süresi en kısa olanı A türüdür.
- II. 6. yılda en baskın popülasyon C türü olmuştur.
- III. B türü kararlı bir popülasyondur.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

- A) II ve III
- B) Yalnız I
- C) I, II ve III
- D) I ve II
- E) I ve III

ÇIKMIŞ SORU

5. İki farklı türün, ayrı ayrı ve birlikte yaşamaları durumunda birbirlerini etkileme biçimleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Beslenme etkileşimi	Türler birlikte		Türler ayrı ayrı	
	X türü	Y türü	X türü	Y türü
I	Gelişir	Gelişir	Zarar görür	Zarar görür
II	Gelişir	Etkilenmez	Zarar görür	Etkilenmez
III	Gelişir	Zarar görür	Zarar görür	Fayda görür

Buna göre, tabloda gösterilen yaşama birliklerinden hangilerinde, parazitlik şeklinde beslenme etkileşimi vardır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

6. Avrasyada yaşayan bir çekirge popülasyonunda durgun evre ve göçmen evre olarak iki evre ayırt edilir.

Çekirgelerde, göçmen evrenin bireyleri, durgun evrenin bireylerinden daha uzun kanatlara, daha yüksek yağ içeriğine, daha düşük su içerdiğine ve daha koyu renge sahip olup; yürümeye, uçmaya ve toplu halde bulunmaya daha isteklidir.

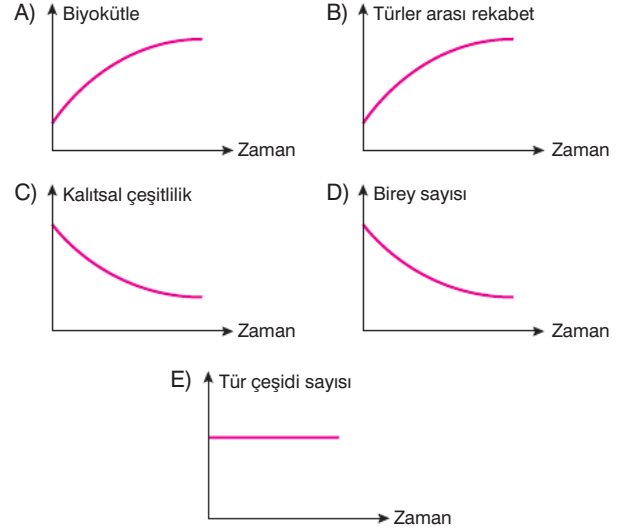
Özellikleri yukarıda anlatılan çekirge popülasyonu ile ilgili,

- Göçmen evredeki bireyler uzun yollara dayanabilecek bazı yapısal özelliklere sahiptirler.
- Durgun evredeki çekirgelerde üreme oranı, göçmen evredekinden daha düşüktür.
- Popülasyon yoğunluğu arttıkça, göçmen evreye ait özellikleri taşıyan birey sayısı da artar.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

7. Bir türün, farklı popülasyonları arasında gözlenen göç olayına bağlı olarak, aşağıdaki grafiklerde ifade edilen değişimlerden hangisi her iki popülasyonda da gözlenmez?



8. Aşağıda, aynı ekosistemde yaşayan canlılar arasındaki simbiyotik etkileşimlerle ilgili örnekler verilmiştir:

- Baklagil ve baklagil köklerindeki nodüllerde yaşayan bakteri birlikteliğinde bakteri, havadaki azot gazını bağlayarak baklagilin azotu kullanabilmesini sağlarken baklagil ise bakteriye organik besin sağlar.
- Mandalar ile bir çayırdaki böceklerin birlikteliğinde mandalar, otlamaları sırasında otlar arasındaki böcekleri ezerken kendisi bu durumdan bir fayda sağlamaz.
- Sucul kaplumbağalar ve onların kabukları üzerinde yaşayan yosunların birlikteliğinde yosunlar, kaplumbağalar sayesinde yer değiştirip korunurken kaplumbağalar bundan etkilenmez.

Bu örnekler ile simbiyotik etkileşim çeşitleri aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	Kommensalizm	Mutualizm	Amensalizm
A)	III	II	I
B)	I	II	III
C)	II	I	III
D)	I	III	II
E)	III	I	II

2021 - AYT

1. Bir tarım zararlısının veya zararlı bir popülasyonun bir başka canlı sayesinde, sayısının belirli oranlarda tutulmaya çalışmasına biyolojik mücadele denir.

Buna göre farklı canlılar için uygulanan;

- I. ekonomik değeri olan bitkilere zarar veren böcekleri öldürmek için DDT gibi zehirli ilaçların kullanılması,
- II. bir besin piramidindeki I. dereceden tüketici zararlıların olumsuz etkisini azaltmak için II. dereceden tüketici olan canlıların sayısını artırma,
- III. sivrisineklerin zararlarından korunmak için, ekosistemlerde sivrisinek yavrularıyla beslenen canlıların sayısını artırma

yöntemlerinden hangileri, biyolojik mücadeleye örnek verilebilir?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) Yalnız II

2. Bir karınca türü ile akasya bitkisi arasındaki ilişki incelenmiş ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- ☞ Akasya ağacı, karıncanın üzerinde yaşaması için büyük ve oyuklu diken üretme ve besleyici özellikte yaprak oluşturma gibi uyumlar geliştirmiştir.
- ☞ Karıncalar, bitki yiyen böceklerin ve bazı memeli hayvanların Akasya ağacına yaklaşmasını engeller ve ağaca gölge yapan diğer ağaçların yapraklarını dökerekler.
- ☞ Karıncalar Akasya'nın nektar ve yapraklarıyla beslenmektedir.

Yukarıda anlatılan yaşama ilişkisiyle ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

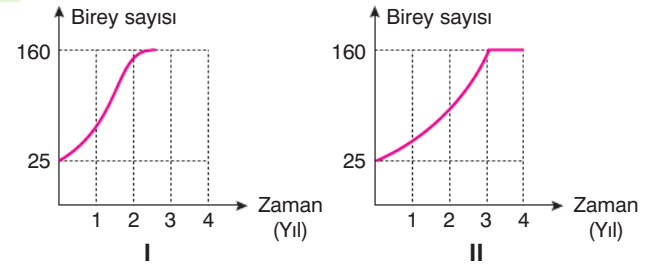
- A) Karıncalar Akasya'ya zarar verebilecek bitki ve hayvanlara karşı mücadele edebilmektedir.
B) Karıncalar tarafından işgal edilmiş Akasyalar, diğer akasyalara oranla daha az gelişme gösterirler.
C) Akasya ile karınca arasında mutualizm şeklinde yaşama ilişkisi vardır.
D) Akasya tarafından üretilen proteince zengin yaprak, karıncalar tarafından besin olarak kullanılmaktadır.
E) Karıncalar Akasyaları hem beslenme kaynağı hem de yuva yapma yeri olarak kullanmaktadır.

3. Bir tuzlu su yengeci, bir deniz gülünü sırtına alarak taşırken, onun yakıcı kapsülleri ile korunmaktadır. Bu sırada yakaladığı besinlerin bir kısmını da deniz gülüne vermektedir.

Bu beslenme ilişkisiyle ilgili olarak, aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Deniz gülü, ihtiyacı olan besinlerin bir kısmını, tuzlu su yengecini yiyerek karşılayabilir.
B) İki canlının birbirinden ayrılması durumunda her ikisi de olumsuz etkilenir.
C) Tuzlu su yengeci ile deniz gülü arasında mutualizm şeklinde yaşama ilişkisi vardır.
D) Bu beslenme ilişkisini oluşturan iki canlı da, heterotrof olarak beslenmektedir.
E) İki canlının birbirinden ayrılması durumunda, deniz yengeci düşmanları tarafından daha rahat avlanır.

4. Farklı ekosistemlerde yaşayan aynı sürüngen türünün oluşturduğu iki popülasyonun birey sayısındaki değişimleri gösteren grafikler aşağıdaki gibidir.



Bu ekosistemlerdeki II. popülasyonun I. popülasyona göre daha geç denge durumuna gelmesinde;

- I. kalıtsal yönden üreme ve gelişme süresinin daha uzun olması,
- II. dışı göçlerin daha fazla olabilmesi,
- III. ekosistemlerdeki besin miktarının farklı olması,
- IV. rekabetçi tür sayısının fazla olması

faktörlerinden hangileri etkili olmuş olabilir?

- A) II, III ve IV B) II ve III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve IV



5. Farklı vücut rengine sahip çekirgeler, içinde değişik renkte topraklar bulunan (açık, koyu, kumlu) kaplara ayrı ayrı konuluyor. Belli bir zaman süreci içinde bu kaplar yabani kuş ve tavuk gibi hayvanların bulundukları odalara bırakılıp canlı kalanlar sayılıyor. Bulundukları toprağın rengine uyum yapabilen çekirgeler arasında yüksek oranda canlı birey kaldığı gözleniyor.

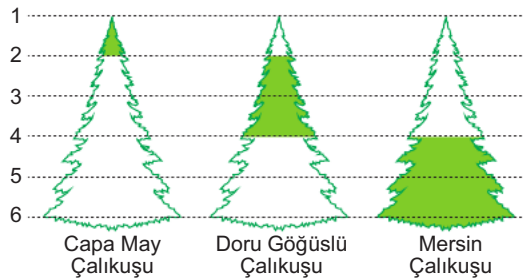
Bu deney ve gözlemler sonucunda,

- Bulunduğu ortamla renk uyumu sağlayan çekirgeler, avcı hayvanlar tarafından zor ayırt edildiği için daha az oranda besin olarak kullanılır.
- Belirli renklere sahip olan çekirgeler çevre şartlarına daha dirençli olduklarından sayılarında daha az azalma meydana gelir.
- Tavuk ve yabani kuş gibi avcılar her zaman belirli renklerdeki çekirgeleri besin olarak kullanır.

hipotezlerinden hangilerinin kurulması uygun olur?

- A) I ve II B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

6. Aynı cins içinde bulunan üç farklı çalığışu türünün aynı ağaç üzerinde yaşadıkları ortamlar aşağıdaki şekillerde taralı olarak gösterilmiştir.



Bu üç türün aynı ağacın farklı katmanlarında yaşaması türlere;

- bir türün diğerinin besinini kullanmasının engellenmesi,
- türlerin arasındaki genetik alışverişi engellemesi,
- türler arasında yuva kurmak için yer bulma rekabetini azaltması

faydalarından hangilerini sağlar?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

7. Eşit sayıda bireylerden oluşan, üç grup fare popülasyonu ile deneyler yapılmış ve şu sonuçlar elde edilmiştir.

I. Grup	II. Grup	III. Grup
Her gün 250 g besin veriliyor.	Her gün 250 g besin veriliyor.	Her gün besin miktarı artırılarak veriliyor.
↓	↓	↓
Popülasyondaki birey sayısı artıyor.	Popülasyondaki birey sayısı artıyor.	Popülasyondaki birey sayısı artıyor.
↓	↓	↓
Besin sıkıntısı başlıyor.	Besin sıkıntısı başlıyor.	Göç engelleniyor.
↓	↓	↓
Göç oluyor.	Göç engelleniyor.	Kavga artıyor.
↓	↓	↓
Popülasyon dengeleniyor.	Doğum oranı azalıyor.	Popülasyon dengeleniyor.
	↓	
	Popülasyon dengeleniyor.	

Deney sonuçlarından yararlanarak, bu popülasyonlarla ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisine ulaşılabilir?

- Doğumun azalması, popülasyonları dengeleyici tek etkidir.
- Göçün engellenmesi, popülasyon büyüklüğünde hızlı bir artışa neden olur.
- Her gün aynı miktarda besin verilen popülasyondaki birey sayısı sabit kalır.
- Yaşam şartları değişse bile, popülasyonlar sonuçta dengeye ulaşır.
- Birey sayısı azalan popülasyonlar, göç etme eğilimindedir.

1. Yaşanılan ortamdaki havanın kirlenmesine bağlı olarak insanlarda;

- I. sinir sistemi,
- II. sindirim sistemi,
- III. solunum sistemi ve akciğer

yapılarının, etkilene durumları çoktan aza doğru aşağıdakilerin hangisindeki gibi sıralanabilir?

- A) I - III - II B) II - I - III C) I - II - III
D) II - III - I E) III - I - II

2. Doğal ekosistemlerde, av durumunda olan hayvanların, avcı olan hayvanlardan aktif ve pasif korunma şekilleri vardır.

Düşmanını sokma, ısırma ve korkutma gibi korunma şekilleri "aktif korunma" olarak adlandırılırken, avcıyı kandırarak kendini koruma "pasif korunma" olarak adlandırılır.

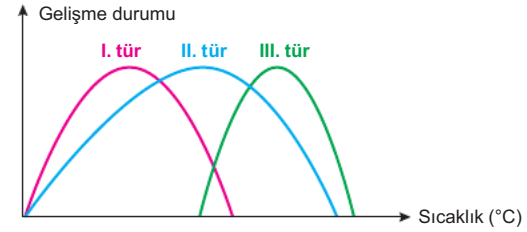
Buna göre, farklı canlılarda görülen,

- I. Bir çok böcek türü, üzerinde yaşadığı ortamın renklerine sahip olduğu için, avcı hayvanlara görünmeden yaşayabilir.
- II. Bombardıman böceği, avcı böcekler saldırdıklarında, vücudunda ürettiği asitli sıvıyı fışkırtarak kendini korumaya çalışır.
- III. Kırmızı kurbağa türü, yılanların saldırısı durumunda, sırt üstü yatarak ölmüş gibi nefes almadan durur ve yılanlardan kurtulabilir.
- IV. Denizlerde yaşayan bir balık türü, avcı hayvanların saldırısı durumunda, elektrik üreterek kendini koruyabilir.

şeklindeki korunma yöntemlerinden hangileri aktif korunmaya, hangileri pasif korunmaya örnek verilebilir?

	Aktif korunma örnekleri	Pasif korunma örnekleri
A)	I, II ve III	Yalnız IV
B)	I ve III	II ve IV
C)	Yalnız IV	I, II ve III
D)	III ve IV	I ve II
E)	II ve IV	I ve III

3. Üç bitki türüne ait popülasyonlarda ortam sıcaklığına bağlı olarak gerçekleşen gelişme durumları grafikte gösterilmiştir.



Bu gelişme grafiklerine göre, ilgili popülasyonlar için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Ortam sıcaklığının sürekli olarak artırılması, II. türün gelişmesini olumlu yönde etkiler.
- B) II. bitki türünün en iyi geliştiği sıcaklık derecesi, diğer bitkilerinkinden farklıdır.
- C) I. popülasyonu oluşturan bitkiler soğuğa karşı, III. bitkilerden daha dayanıklıdır.
- D) II. bitki, sıcaklık değişimlerine karşı diğer iki türe oranla daha toleranslıdır.
- E) Üç bitki popülasyonu, belirli bir sıcaklık derecesinde aynı ortamda birlikte yaşayabilirler.

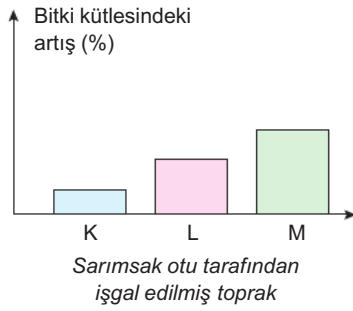
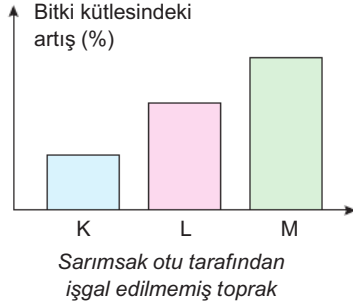
4. Bir komünitede bulunan kilit taşı türlerle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Komünitede popülasyon yoğunlukları her zaman fazla olan türlerdir.
- B) Komüniteden ayrılmaları, o komünitenin yapısının bozulmasına yol açar.
- C) Doğal düşmanlarının artması, komünitede üçüncü bir türün birey sayısını artırabilir.
- D) Bazı kilit taşı türler ekosistemlerdeki en üst trofik basamakta yer alabilir.
- E) Komünitede türler arasındaki ilişkileri etkileyebilir.

2023 - AYT



5. Mikorizalar orman ağaçlarının kökleri ile ilişki kuran mantarlardan oluşur. Bu yapılar bitkinin topraktan su ve mineral almasını kolaylaştırarak bitki gelişimini olumlu yönde etkiler. Ancak ormanlık alanda yetişebilen sarımsak otu, bu karşılıklı fayda ilişkisini bozar ve bitkinin gelişimini sekteye uğratır.

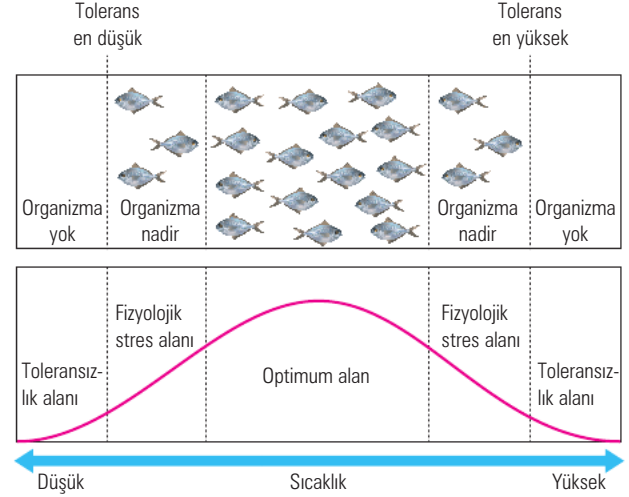


Yukarıdaki grafiklerde sarımsak otu tarafından işgal edilmiş ve sarımsak otunun yetişmediği topraklara dikilen farklı türden 3 bitkinin kütlelerindeki artış gösterilmiştir.

Bu bilgilere ve grafikteki verilere dayanılarak aşağıdaki yargılardan hangisine varılamaz?

- Mikoriza birlikleri mutualizm örneğidir.
- Sarımsak otunun varlığı bitki kütlelerinde azalmaya neden olmuştur.
- Bazı bitkiler farklı türden bitkilerin gelişimini olumsuz etkileyebilir.
- Sarımsak otları, mikoriza mantarları ile orman ağaçları arasındaki ortak yaşam ilişkisini olumsuz etkiler.
- Orman ağaçları, sarımsak otu tarafından işgal edilmemiş topraklarda daha hızlı gelişir.

6. Canlının yaşamını ve gelişimini sağlayan çevresel faktörler her zaman en uygun düzeyde bulunmazlar. Bu faktörlere bağlı olarak canlı sayısındaki değişimler grafikte gösterilmiştir.



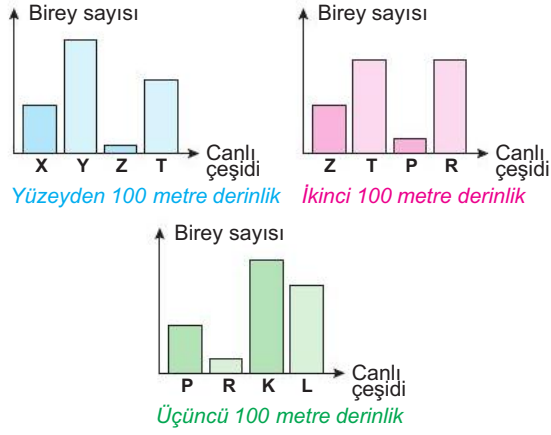
Bu değişimlerle ilgili olarak,

- Fizyolojik stres alanlarında bulunan canlıların toleransları optimum alandakilerden daha fazla olmalıdır.
- Bu alanlar içinde en fazla rekabet optimal alanda gerçekleşir.
- Sıcaklığın çok yüksek veya düşük değerlerde olması canlı gelişimini olumsuz etkiler.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

- Yalnız I
- I, II ve III
- II ve III
- I ve II
- I ve III

1. Bir gölde yüzeyden derinlere doğru inildikçe her 100 metrede yaşayan canlı çeşitleri ve birey sayıları aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir.



Buna göre, canlılar ve bu komüniteyle ilgili;

- I. Yüzeyden 100 metre derinlikte baskın tür Y canlılarıdır.
- II. İkinci yüz metrede bulunan canlıların oksijene olan gereksinimleri aynıdır.
- III. K ve L canlılarına sadece üçüncü yüz metrede rastlanır.
- IV. Su ekosistemlerinde biyolojik çeşitliliği sadece derinlik etkiler.

açıklamalarından hangilerine varılabilir?

- A) Yalnız I B) I ve III C) II ve III
D) III ve IV E) II, III ve IV

2. Ülkemizde yasak olmasına rağmen genellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu illerinde, ekinlerin hasadının ardından, tarlada kalan sap ve kökler yakılır. Buna "anız yakma" denir. Kolay, masrafsız ve çabuk olan bu yolla, böcek ve diğer zararlıların ve çeşitli hastalıkların azaltılacağı, toprağın daha kolay işleneceği ve daha fazla verim alınacağı beklenir. Fakat beklenin tersine, anız yakmanın yarardan çok zararı bulunur.

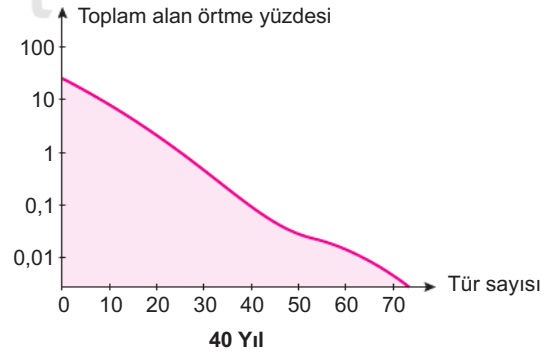
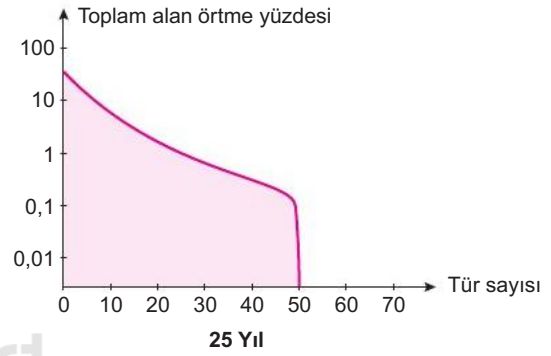
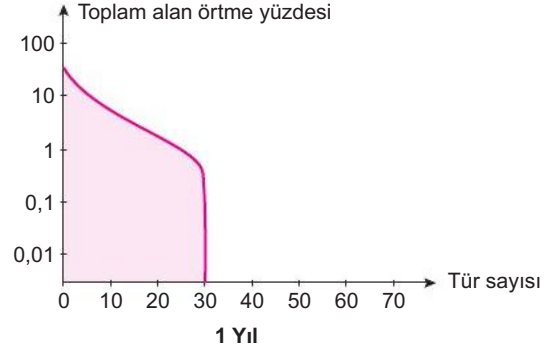
Bu açıklamaya göre, anız yakma;

- I. tür çeşitliliğini azaltma,
- II. toprağın mineral miktarını artırma,
- III. tarımsal verimi artırma

durumlarından hangilerine neden olur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Aşağıda karasal bir komünitede zaman içerisinde bitki türü sayısındaki değişim ile alandaki dağılımı verilmiştir.



Bu verilere göre,

- I. Zaman içerisinde tür sayısı artmasına rağmen bitki örtüsündeki bireylerin dağılımı seyrek hale gelmiştir.
- II. Komünitede tür sayısının artmasının sebebi içe göçlerin gözlenmesidir.
- III. Birinci yıldan kırkinci yıla kadar bitki çeşitliliği %100 den fazla artmıştır.

ifadelerinden hangileri söylenebilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

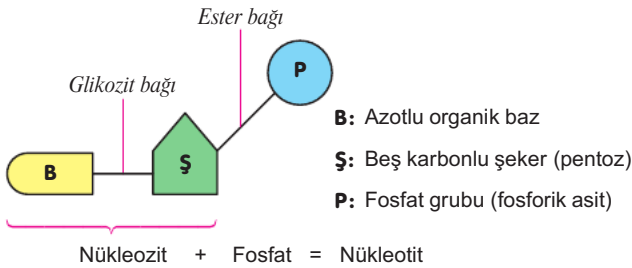
B Ö L Ü M 11

**GENDEN PROTEİNE VE
BİYOTEKNOLOJİ**

CANLILAR VE ÇEVRE

**NÜKLEİK ASİTLER**

- Canlılarda gerçekleşen tüm yaşamsal olayları ve genetik özellikleri nesilden nesile aktararak kalıtsallığın devamını sağlayan moleküllere nükleik asit denir.
- Canlılarda DNA ve RNA olmak üzere iki çeşit nükleik asit bulunur.
- Nükleik asitler nükleotit adı verilen yapı birimlerinden oluşmuştur.
- Bir nükleotit, azotlu organik baz, beş karbonlu şeker ve fosfat grubu olmak üzere üç yapı biriminden oluşur.

**1. Azotlu Organik Baz**

- a. Pürinler: Adenin, Guanin
- b. Pirimidinler: Sitozin, Timin, Urasil

2. Beş Karbonlu Şeker

- a. Riboz: RNA nükleotitlerinde bulunur.
- b. Deoksiriboz: DNA nükleotitlerinde bulunur.

3. Fosforik Asit

Yapıya fosfat grubu olarak katılır.

- Bir nükleik asidin bütün nükleotitleri aynı şeker çeşidini taşıdığından nükleik asitler yapılarındaki pentoz çeşidine göre adlandırılır.
- Nükleotitler ise yapılarındaki azotlu organik baz çeşidine göre adlandırılır.
- Nükleotitlerin adlandırılmasında pentoz çeşidi de dikkate alınır. (Örneğin DNA'nın yapısına katılan adenin nükleotit ile RNA'nın yapısına katılan adenin nükleotidin birbirinden ayrılmasında...)
- Baz ve şeker çeşitleri dikkate alındığında nükleik asitlerin yapısında 8 çeşit nükleotit bulunur.
- Ancak bir nükleik asit çeşidinin (DNA veya RNA) yapısında en fazla 4 çeşit nükleotit bulunur.
- Nükleik asitlerin birbirinden farklı olmasında nükleotitlerinin sayı ve dizilişlerindeki farklılık etkilidir.

Not: Adenin, Guanin ve Sitozin bazıları DNA ve RNA'da ortak olarak bulunurken Timin sadece DNA'da; Urasil sadece RNA'da bulunur.

1. Nükleik asitler için aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Nükleotitler yapılarındaki organik baz çeşidine göre adlandırılır.
- B) Baz ve şeker çeşidi dikkate alındığında 5 çeşit nükleotit bulunur.
- C) Bir nükleik asidin bütün nükleotitleri aynı şeker çeşidini taşır.
- D) Nükleik asitlerin birbirinden farklı olmasında nükleotitlerin sayı ve dizilişi etkili olmuştur.
- E) Nükleik asitler yapılarındaki pentoz çeşidine göre adlandırılır.

2. Bir DNA molekülünün yapısında aşağıdaki organik bazlardan hangisi bulunmaz?

- A) Adenin
- B) Guanin
- C) Urasil
- D) Timin
- E) Sitozin

3. Bir nükleotidin yapısında aşağıdakilerden hangisi bulunmaz?

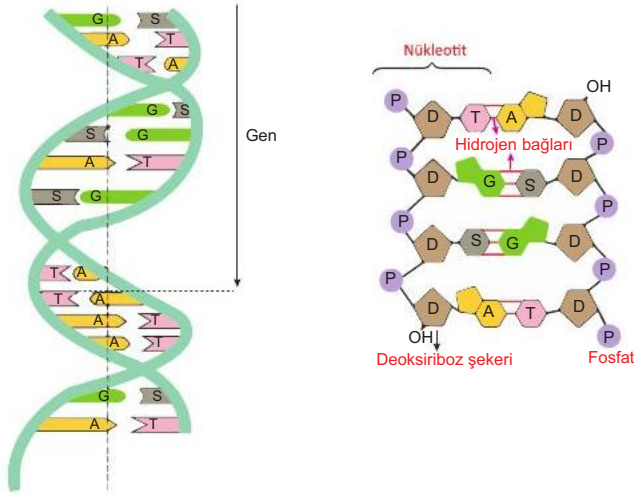
- A) Azotlu organik baz
- B) Peptit bağı
- C) Beş karbonlu şeker
- D) Glikozit bağı
- E) Fosfat grubu

4. Nükleik asitlerle ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Nükleotit adı verilen monomerlerden yapılmıştır.
- B) Çeşitleri DNA ve RNA'dır.
- C) Canlılık olayları için yönetici moleküllerdir.
- D) Çeşitliliğinde sadece nükleotitlerin dizilişi etkilidir.
- E) Bir çeşit nükleik asidin yapısında dört çeşit nükleotit bulunur.

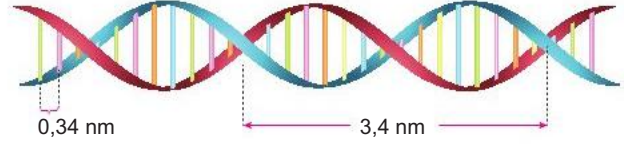
DNA

- Bir canlıya ait bütün bilgilerin şifrelendiği moleküldür.
- Prokaryot hücrelerde sitoplazmada dağınık halde bulunan DNA, ökaryot hücrelerin çekirdeğinde organize olmuş durumdadır.
- Ayrıca kloroplast ve mitokondri organellerinde de DNA bulunur.
- DNA'nın protein sentezine şifre veren anlamlı parçalarına gen denir.
- Genler kalıtsal karakterleri belirler ve hücre yönetimini gerçekleştirir.
- DNA üzerindeki üçlü baz bölgelerine ise genetik kod veya DNA kodonu denir.



- DNA molekülü birbiri ile sarmal yapan iki zincirden oluşmuştur.
- DNA'nın çift zincirli yapısında her pürinli nükleotidin karşısına pirimidinli nükleotit gelir.
- Bu nedenle DNA'da pürin sayısı pirimidin sayısına eşittir. (Adenin karşısına Timin; Guanin karşısına Sitozin gelir.)
- DNA'nın iki zinciri birbirine zayıf hidrojen bağlarıyla bağlanır. (Adenin ile Timin arasında iki; Guanin ile Sitozin arasında üç hidrojen bağı bulunur.)
- Bir zincirdeki nükleotitler ise deoksiriboz şekeri ile fosfat grupları arasında kurulan fosfodiester (şeker-fosfat) bağları ile bağlanırlar.
- DNA nükleotitlerinde bulunan bazların moleküler yapısından dolayı Adenin'in karşısına Timin; Guanin'in karşısına Sitozin bazı gelir.
- DNA'nın iki zinciri arasındaki bu tamamlayıcılık özelliğinden dolayı, zincirlerden birinin baz dizilimi biliniyorsa diğer zincirin de baz dizilimi bulunabilir.

1. Bir DNA modeli aşağıda şematik olarak gösterilmiştir.



Bu şemaya bakılarak, DNA molekülü ile ilgili olarak,

- Her pürin bazının karşısında bir pirimidin bazı bulunur.
- DNA'nın tam bir sarmalının uzunluğu, art arda gelen iki nükleotit arasındaki uzunluğun on katıdır.
- Çift zincirli helezonik sarmal yapısıdır.

yargılarından hangilerine varılabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Nükleotitlerden oluşan yapılardan bazıları şöyledir:

- Kodon
- DNA
- Gen

Bu yapılar en çok nükleotit taşıyandan en az nükleotit taşıyana doğru aşağıdakilerin hangisindeki gibi sıralanır?

- A) I - II - III B) III - I - II C) II - III - I
D) I - III - II E) III - II - I

3. DNA molekülüyle ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- Kalıtsal karakterleri belirler ve hücre yönetimini gerçekleştirir.
- Birbiriyle sarmal yapan iki zincirden oluşur.
- İki zinciri arasında tamamlayıcılık özelliği vardır.
- İki zinciri birbirine glikozit bağları ile bağlanır.
- Bir zincirdeki nükleotitler fosfodiester bağlarıyla bağlanır.

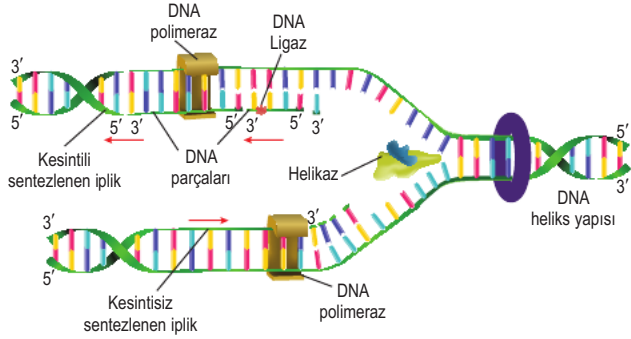


Replikasyon

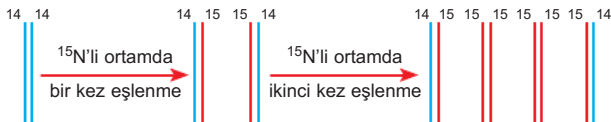
- DNA'nın kendini yarı korunumlu olarak eşleyebilmesidir.
- Bu olay ancak hücre bölüneceği zaman gerçekleşir.
- DNA'nın iki zinciri arasındaki hidrojen bağları ayrıldığında her bir zincir yeni bir eş sentezlemek için yeterli bilgiyi içermektedir.

DNA'nın kendini eşlemesi sırasında,

- DNA'nın iki ipliğini bir arada tutan, bazlar arasındaki zayıf hidrojen bağları DNA helikaz enzimi ile açılır.
- Birbirinden ayrılmış zincirlerde nükleotitlerin karşısına, hücrenin önceden ürettiği uygun nükleotitler sırasıyla gelir ve yeni hidrojen bağları oluşur.
- Yeni nükleotitlerin bağlanmasını DNA polimeraz enzimi sağlar. DNA parçacıklarını birbirine bağlayarak DNA zincirinin oluşumunu DNA ligaz enzimi sağlar.

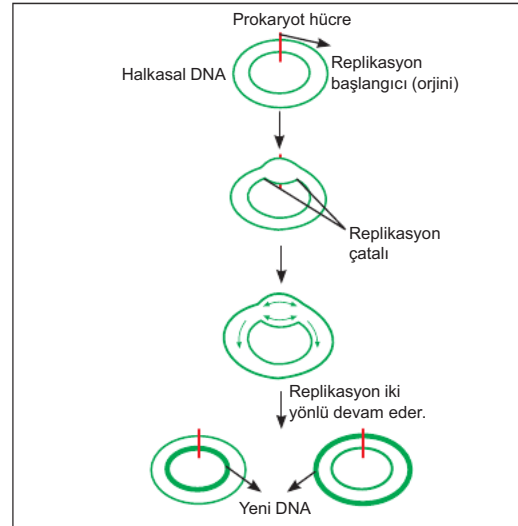


- Sonuçta bir DNA molekülünden aynı şifre dizilimine sahip iki yeni DNA molekülü oluşmuş olur.
- Yeni DNA moleküllerinde zincirlerden biri eskidir diğeri ise yeni yapılmıştır.
- Bu nedenle DNA sentezi olayına **yarı korunumlu eşlenme** denir.
- DNA'nın yarı korunumlu olarak eşleşmesini kanıtlayan deneyler Meselson ve Stahl tarafından 1958 yılında yapılmıştır.
- Meselson ve Stahl deneylerinde azotun ^{14}N ve ^{15}N izotoplarını kullanmıştır.

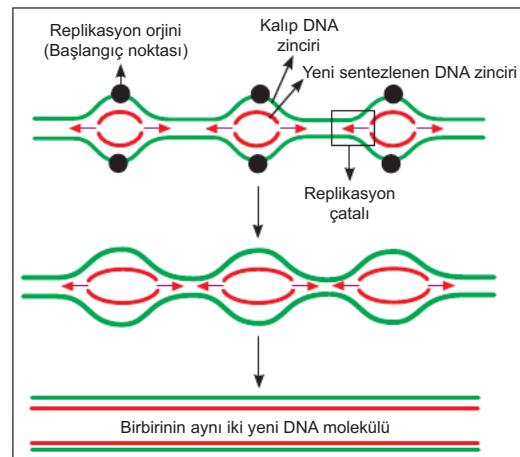


- Hem prokaryot hem de ökaryot hücrelerde replikasyonun gerçekleşme şekli aynıdır. Replikasyon sürecini başlatan olay, replikasyon başlangıç noktalarının (replikasyon orjinlerinin) belirlenmesidir. Replikasyonun gerçekleştiği bölgede bir başlangıç bir de bitiş noktası vardır.

- Replikasyon orjini**, replikasyonun başlangıç noktasıdır. Replikasyon orjini belirtildikten sonra replikasyonun başlayabilmesi için DNA çift zincirinin açılması gerekir.
- Başlangıç noktasından iki zincir ters yönde ayrılmaya başladığında kromozom üzerinde **replikasyon çatalı** adı verilen bir yapı ortaya çıkar. Replikasyon çatalı, önce orjin noktasında meydana gelir ve replikasyon devam ettikçe ilerler.
- Prokaryot hücrelerde yer alan halkasal DNA'da replikasyon için bir başlangıç bir de bitiş noktası bulunur. Prokaryotlarda replikasyon süreci iki yönlü devam eder.
- Ökaryot hücrelerde ise DNA üzerinde çok sayıda başlangıç noktası vardır. Ökaryotlardaki DNA moleküllerinin çok uzun olması ve DNA polimerazlarının nükleotit ekleme hızının prokaryot hücrelerdekinden daha düşük olması fazla sayıda replikasyon orjininin oluşmasına neden olur. Bu farklılık, DNA'nın kısa zamanda replikasyonunu sağlar.



Prokaryot hücrelerde replikasyon orjini ve replikasyon çatalı



Ökaryot hücrelerde replikasyon orjini ve replikasyon çatalı

ÖSYM KÖŞESİ

1. DNA'nın replikasyonunda;

- hidrojen bağlarını kırarak ikili sarmal yapının açılmasını sağlayan,
- DNA parçacıklarını birbirine bağlayarak DNA zincirinin oluşumunu katalizleyen,
- nükleotitleri birbirine ekleyerek DNA sentezini katalizleyen

enzimler aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	DNA ligaz	DNA polimeraz	Helikaz
B)	Helikaz	DNA ligaz	DNA polimeraz
C)	DNA polimeraz	DNA ligaz	Helikaz
D)	Helikaz	DNA polimeraz	DNA ligaz
E)	DNA polimeraz	Helikaz	DNA ligaz

2019 - AYT

ÇIKMIŞ SORU

ÖSYM KÖŞESİ

2. Biri ökaryotik diğeri prokaryotik hücreye ait olan, aynı uzunluktaki iki DNA molekülünün kendini eşleme hızları karşılaştırıldığında, ökaryotik hücreye ait DNA'nın kendini daha kısa sürede eşleyebildiği tespit edilmiştir.

Bu durumun nedeni ile ilgili;

- ökaryotik hücrede DNA polimerazın nükleotit ekleme hızının prokaryotik hücredekinden yüksek olması,
- ökaryotik hücrenin DNA'sında birden fazla replikasyon orijininin bulunması,
- ökaryotik hücrede kromozomun doğrusal, prokaryotik hücrede ise halka şeklinde düzenlenmiş olması

ifadelerinden hangileri doğrudur?

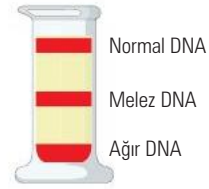
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

AYT - 2020

ÇIKMIŞ SORU

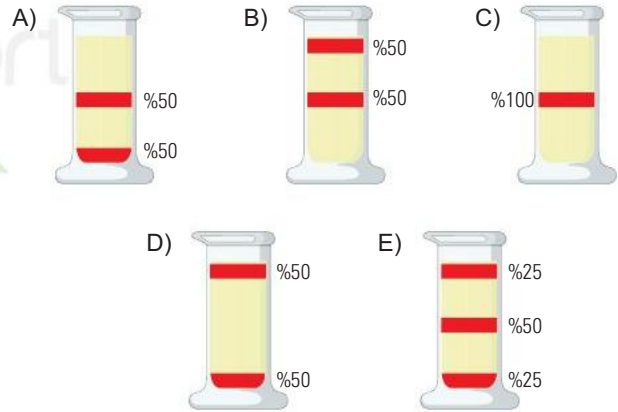
3. Her iki zincirinde de N^{14} 'lü nükleotit taşıyan DNA'lara normal azotlu; her iki zincirinde de N^{15} 'li nükleotit taşıyan DNA'lara ağır azotlu; zincirlerinden birinde N^{14} diğeri N^{15} taşıyan DNA'lara melez DNA denir.

Bu DNA'ların sezyum klorür (CsCl) çözeltisinde santrifüj edildiğinde tüpteki konumları aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



DNA'sında normal azot bulunduran bakteriler, ağır azotlu ortamda iki kez DNA'larını eşleyecek kadar bekletilmiş ve oluşan tüm bakterilerin DNA'ları izole edilerek CsCl çözeltisinde santrifüj edilmiştir.

Buna göre, oluşan DNA moleküllerinin deney tüplerindeki konumlanmaları aşağıdakilerin hangisindeki gibi olur?



4. DNA molekülü kendini eşlerken hücrede aşağıdaki moleküllerden hangisinin miktarı azalmaz?

- A) Su B) Timin
C) Deoksiriboz D) ATP
E) Fosfat

**RNA**

- DNA gibi RNA da çok sayıda nükleotitten oluşmuştur.
- Nükleotitlerin yapısında beş karbonlu şeker olarak riboz bulunur.
- Azotlu organik bazları Adenin, Guanin, Sitozin ve Urasil'dir.
- DNA'dan farklı olarak tek polinükleotit zincirden oluşur.
- DNA'da olduğu gibi bir zincirdeki nükleotitler birbirine şeker-fosfat bağlarıyla bağlanır.
- Kendini eşleyemez! DNA tarafından sentezlenir. Bu olayda ATP harcanır, enzimler görev yapar.

- ☞ Bütün RNA molekülleri DNA tarafından sentezlenir.
- ☞ DNA'dan RNA sentezlenmesi olayına **Transkripsiyon** denir.
- ☞ Sentez sırasında Adenin'in karşısına Urasil; Timin'in karşısına Adenin; Guanin'in karşısına Sitozin; Sitozin'in karşısına Guanin nükleotitleri gelir.

- RNA çeşitleri enzimler gibi tekrar tekrar kullanılabilir.
- RNA, protein sentezinde aktif olarak görev yapan nükleik asit olup bu olaydaki görevlerine göre 3'e ayrılır.

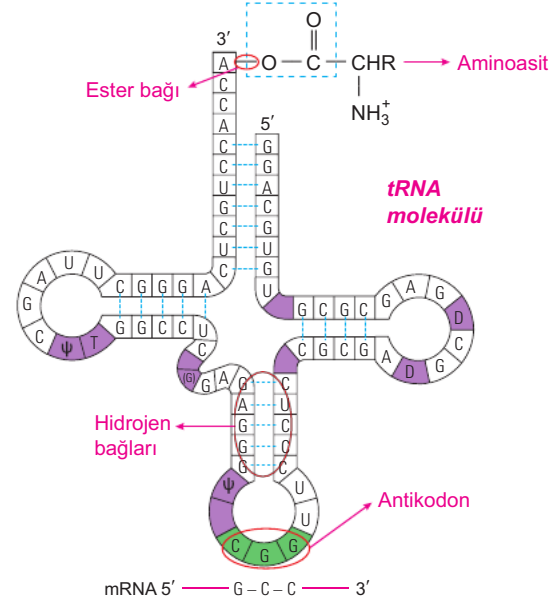
RNA Çeşitleri**1. mRNA (mesajcı RNA)**

- Düz bir nükleotit zinciridir.
- DNA'nın ilgili gen bölgesindeki bir zincirinin kalıp olarak kullanılmasıyla sentezlenir.
- Sentezlenen mRNA molekülü sitoplazmada ribozom ile birleşir.
- Bu sayede DNA'daki genetik şifre, mRNA aracılığı ile ribozomlara aktarılmış olur.
- Ribozomlar bu şifreye uygun olarak protein sentezini gerçekleştirir.
- Sentezlenecek proteindeki amino asitlerin sayı ve dizilişini mRNA'daki nükleotit dizilişi doğrudan belirler.
- Her protein çeşidi için ayrı bir mRNA sentezlenir.
- Bir mRNA molekülü aynı çeşit proteinin sentezinde tekrar tekrar kullanılabilir.
- mRNA, hücrede bulunan toplam RNA'nın %5'ini oluşturur.

- ☞ mRNA'nın yapı taşı da diğer nükleik asitler gibi nükleotitlerdir ve mRNA'nın her üç nükleotitlik bölümüne mRNA kodonu denir.
- ☞ mRNA kodonunun DNA'daki karşılığına genetik kod veya DNA kodonu; tRNA'daki karşılığına ise antikodon denir.

2. tRNA (taşıyıcı RNA)

- Yonca yaprağına benzeyen şeklinden dolayı tek zincirli olmasına rağmen hidrojen bağı içerir.



- Ökaryot hücrelerin çekirdeğinde DNA tarafından sentezlenen tRNA molekülleri sitoplazmada görev yaparlar.
- Hücrede bulunan tüm RNA'ların %15'ini oluşturur.
- tRNA'lar protein sentezine katılacak amino asitleri ribozoma taşır.
- tRNA'nın mRNA ile bağlandığı kısımdaki üçlü baz gruplarına antikodon denir.
- Hangi amino asidin taşınacağını kodon-antikodon uyumu belirler.
- tRNA'nın antikodonu ile mRNA kodonu arasında geçici hidrojen bağı kurularak tRNA'nın getirdiği amino asit mRNA'daki şifreye uygun olarak protein içindeki yerini alır.

3. rRNA (ribozomal RNA)

- Diğer RNA'lar gibi DNA tarafından sentezlenir.
- Çekirdekçikte proteinlerle birleşerek ribozomun yapısına katılır.
- Hücrelerde bulunan tüm RNA'ların %80'ini oluşturur.
- Görevi, ribozomun mRNA ve tRNA ile bağlantı kurabilmesini sağlamaktır.
- Protein sentezi (translasyon) sırasında amino asitleri birbirine bağlayan bir enzim gibi davranır.

1. Yönetici moleküllerden olan mRNA ile ilgili,

- I. Hücre içinde sentezlenen proteinlerin yapısına katılır.
- II. Yapısında urasil, adenin, guanin ve sitozinli nükleotitler bulunur.
- III. Protein sentezinde kalıp olarak görev yapar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

2. DNA'dan mRNA sentezi sırasında meydana gelebilecek bir hata için,

- I. DNA'nın yapısını değiştirir.
- II. Sentezlenecek proteinin yapısını değiştirilebilir.
- III. Dölden döle aktarılamaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. Aşağıdakilerden hangisi ökaryot hücrelerdeki DNA ve RNA'nın ortak özelliğidir?

- A) Protein sentezinde görev yapma
- B) Sitoplazmada bulunma
- C) Kendi benzerini yapabilme
- D) Yapısında riboz şekeri bulundurma
- E) İki zincirli olma

4. Hücrede, yeni bir ribozom organelinin oluşması sürecinde;

- I. ribozomal,
- II. taşıyıcı,
- III. mesajcı

özelliğindeki RNA çeşitlerinden hangilerini şifreleyen genler görev yapar?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız II
D) I ve II E) I ve III

5. RNA'lar protein sentezindeki görevlerine göre aşağıdaki gibi adlandırılır.

- I. mRNA (mesajcı RNA)
- II. rRNA (ribozomal RNA)
- III. tRNA (taşıyıcı RNA)

Bu RNA çeşitleri, hücrede bulunma oranlarına göre, azdan çoğa doğru aşağıdakilerin hangisindeki gibi sıralanır?

- A) I - II - III B) I - III - II C) II - I - III
D) II - III - I E) III - I - II

6. Bazı özellikleri;

- I. ribozomun yapısına katılma,
- II. protein şifresini ribozomlara taşıma,
- III. amino asitleri taşıma,
- IV. protein sentezi için şifre verme

şeklinde olan nükleik asitler, aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak eşleştirilmiştir?

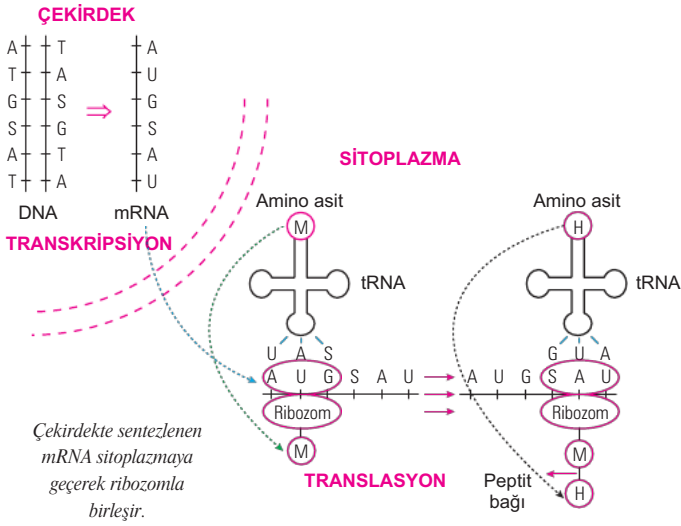
	I	II	III	IV
A)	mRNA	DNA	rRNA	tRNA
B)	rRNA	tRNA	DNA	mRNA
C)	rRNA	mRNA	tRNA	DNA
D)	tRNA	DNA	mRNA	rRNA
E)	tRNA	DNA	rRNA	mRNA

**Protein Sentezi**

- Amino asitlerin DNA'daki genetik şifreye uygun olarak ve RNA aracılığı ile ribozom tarafından peptit bağlarıyla polimerizasyonudur.

Protein Sentez Mekanizması

- Protein sentezi olayı aşağıda en basit şekilde şematize edilmiş ve açıklanmıştır.

**1. Transkripsiyon**

- DNA'nın ilgili geninin bir zincirindeki şifrenin mRNA şeklinde kopyalanmasıdır.
- Bunun için DNA'daki ilgili genin çift zincirli yapısı açılır.
- Bir zincirdeki bilgi mRNA'ya aktarılır.
- Böylece diğer zincirin mRNA şeklinde kopyası alınmış olur.

2. mRNA – Ribozom Kompleksinin Oluşması

- Çekirdekte sentezlenen mRNA, çekirdek zarındaki porlardan sitoplazmaya geçer.
- Sitoplazmaya geçen mRNA, ribozomun küçük alt birimine bağlanır.
- Daha sonra büyük alt birim de bu yapıya eklenir ve aktif ribozom oluşur.
- Böylece mRNA – Ribozom kompleksi oluşmuş olur.

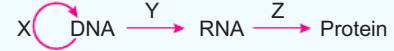
3. Translasyon

- Adından da anlaşılacağı gibi çeviri demektir. Yani, nükleotitlerden oluşan bir şifre translasyon olayı ile amino asitlerden oluşur hale gelir.
- Bunun için ribozom bir uçtan başlayarak mRNA kodonlarını okur. Bu işlem AUG başlangıç kodonunun okunmasıyla başlar.

- Okunan her bir kodona uygun antikodonu taşıyan tRNA, amino asit getirmesi için görevlendirilir.
- tRNA'ların getirdiği amino asitler peptit bağları ile birleştirilerek protein sentezi gerçekleştirilir.
- Okunan her kodon ve amino asit getiren tRNA ribozomun dışına doğru kayarken okunmamış kodonlar sırasıyla ribozoma giriş yaparlar.
- Bu durum ribozom, mRNA üzerindeki bitiş kodonlarından (UAA, UAG, UGA) herhangi birini okuyuncaya kadar devam eder.
- Bitiş kodonu okunduğunda (amino asit karşılığı olmadığından) ribozomu oluşturan büyük ve küçük alt birimler birbirinden ayrılır. mRNA – Ribozom kompleksi bozulur.
- Böylece protein sentezi tamamlanmış olur.

- mRNA üzerinde $4^3 = 64$ çeşit kodon bulunabilir. Bu 64 çeşit kodondan biri (AUG) başlangıç kodonu olarak görev yapar.
- AUG kodonu Metiyonin amino asidini şifreler ve bu amino asit sadece AUG kodonu tarafından şifrelenir.
- Her polipeptidin sentezinde ilk amino asit Metiyonindir. Ancak sentez tamamlandığında polipeptit işlenirken gerekirse Metiyonin, yapıdan ayrılır ve protein kendi özgün yapısını kazanır.
- mRNA'daki kodonlardan üç tanesi de (UAG, UAA ve UGA) bitiş kodonu olarak görev yapar.
- Bu kodonların amino asit karşılığı yoktur.
- Ribozom bu üç kodondan herhangi birini okuduğunda protein sentezi sona erer.

- Hücrelerde gerçekleşen replikasyon, transkripsiyon ve translasyon olaylarının hepsine birden **santral dogma** denir.



X = Replikasyon (eşlenme)

Y = Transkripsiyon (yazılım)

Z = Translasyon (çeviri)

- Bu olaylar bir hücrenin yaşamı boyunca gerçekleşme sıklığı bakımından $Z > Y > X$ şeklinde sıralanır.
- Şöyle; ki replikasyon sadece hücre bölüneceği zaman; transkripsiyon zaman zaman (bir mRNA, ilgili proteinin sentezinde tekrar tekrar kullanılabildiği için); translasyon ise her zaman (protein, sürekli sentezlenmesi gereken bir madde olduğundan) gerçekleşir.

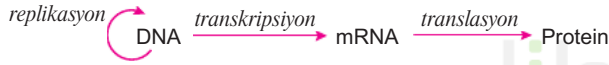
1. Protein sentezi ile ilgili olarak,

- I. Bir amino asit birden fazla kodon tarafından şifrelenebilir.
- II. Bir kodon birden fazla amino asiti şifreleyebilir.
- III. Amino asidin DNA ve mRNA'daki karşılığına kodon denir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve III B) I ve II C) II ve III
D) Yalnız II E) I, II ve III

2. Ökaryot bir hücrede gerçekleşen santral dogma olayı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu olaylarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Her mRNA sentezinden önce replikasyon gerçekleşir.
- B) Proteinlerin şifresi DNA üzerinden mRNA'ya aktarılır.
- C) Transkripsiyon olayları çekirdekte gerçekleşir.
- D) mRNA molekülü sentezlenecek proteinin şifresini sitoplazmaya taşır.
- E) Translasyon olayı ribozomlarda gerçekleşir.

3. Bir hücrede sentezlenen proteinin çeşitliliğinde aşağıdakilerden hangisi etkili olamaz?

- A) Proteinlerin yapısında bulunan amino asit sayısı
- B) Ribozomların aktifleşmesini sağlayan mRNA şifresi
- C) Şifreyi veren DNA zincirinin nükleotit dizilişi
- D) Sentezde kullanılan amino asit çeşitleri
- E) Sentezi sağlayan ribozom organelinin farklı olması

4. Sentezi sırasında 30 çeşit tRNA'nın görev yaptığı proteinin yapısında 200 amino asit bulunduğuna göre, bu senteze kalıplık eden mRNA'da en fazla kaç çeşit kodon görev yapmıştır?

- A) 20 B) 31 C) 30 D) 61 E) 201

5. Bir protein sentezinde gerçekleşebilecek;

- I. bazı mRNA kodonlarının okunamaması,
- II. DNA'dan mRNA sentezlenmesi sırasında şifre aktarımında hata olması,
- III. mRNA'daki şifreye uygun olmayan bir amino asidin polipeptide bağlanması

olaylarından hangileri sentezlenecek proteinde yapısal değişime neden olur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

6. Bir hücrede bir çeşit proteinin sentezine şifre veren DNA molekülünün, ilgili lokusunda;

- I. gen sayısı,
- II. organik baz çeşidi sayısı,
- III. nükleotit sayısı

niceliklerinden hangileri, ilgili proteinin sentezine katılan amino asit sayısından az olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7. Aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşirken zayıf hidrojen bağları oluşmaz?

- A) DNA'nın kendini eşlemesi
- B) DNA'dan RNA sentezlenmesi
- C) tRNA'nın kendi üzerinde katlanması
- D) mRNA ile tRNA'nın birbirine bağlanması
- E) Bir nükleotidin sentezlenmesi

**Biyoteknoloji ve Gen Mühendisliği****Biyoteknoloji**

- Canlıların genetik yapısında istenilen yönde değişiklik yapar ve gen mühendisliği yöntemlerini araç olarak kullanır.

Gen Mühendisliği

- Canlıların kalıtsal özelliklerinin değiştirilmesi ve onlara yeni özellikler kazandırılmasına yönelik araştırmalar yapar.
- Genetik mühendisliğinin temel amacı, genetik açıdan beğenilen özelliklere sahip canlılar elde etmektir. Bunun için canlıda beğenilmeyen özellikler seçilip ayıklanır. Beğenilen özellikler ise bir canlıda toplanır.
- Genetik mühendisleri çoğu zaman, canlının kendi yapısında bulunmayan bir özelliği o canlıya aktarmaya çalışır.
- Tüm bu çalışmalar biyolojik ıslah adını alır.
- Genler üzerinde yapılan çalışmalar genetik mühendisliğinin de temelini oluşturmuştur.
- Genetik mühendisliğinde en fazla kullanılan yöntem bir organizmadaki geni başka bir organizmaya aktarmaktır.

Islah Yöntemleri

- Modern ıslah yöntemlerinde genel olarak canlıların genetik yapıları değiştirilir.
- Bu şekilde oluşan canlılara genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) denir.
- İnsanlar geleneksel ıslah yöntemlerini yıllarca başarıyla uygulamışlardır.
- Beğenilen özelliklere sahip canlıları seçmişler, bunları birbirleriyle eşleştirmişler ve böylece beğenilen özelliklere sahip yeni bireyler elde etmişlerdir.
- Yeni ıslah çalışmalarında tür içi ve türler arası melezleme, yapay dölleme, poliploidi, gen aktarımı ve klonlama gibi yöntemler kullanılır.

Melezleme

- Farklı karakterler açısından homozigot ırklar arasında çaprazlama yapılarak gen alışverişi sağlanır. Bu şekilde kuvvetli melez bireyler elde edilir.

Yapay dölleme

- Hayvan ıslahında kullanılan yöntemlerden biridir. Beğenilen özelliklere sahip hayvan ırklarından alınan üreme hücreleri laboratuvar ortamında döllenir.

Poliploidi

- Hücrelerde kromozom takım sayısının 3n veya daha fazla olması durumuna poliploidi denir. Daha çok bitkilerde rastlanan bir durumdur. Poliploidi bitkiler, diploit bitkilere göre daha büyük çiçek ve meyvelere sahiptir.

Klonlama

- Bir genle ilgili çalışma yapabilmek için o genin üzerinde bulunduğu DNA parçasının kopyalanması gerekir. Bu işleme **gen klonlaması** denir.
- Canlılardaki genlerin ya da DNA parçalarının klonlanmasında plazmitler kullanılır. Bakterilerde kromozom dışında bulunan, kendi kendine eşlenebilen küçük halkasal yapıdaki DNA'lara **plazmit** denir.
- DNA moleküllerinde kesme bölgeleri olarak bilinen nükleotit dizilerini tanıyan ve her iki zincirde kesme işlemi yapabilen enzimlere restriksiyon enzimleri denir. Bu enzimler, bakterilerde bulunur ve virüslere karşı savunma için geliştirilmiştir.
 - ☞ Bakteriyel plazmitin gen klonlamasında takip edilen aşamalar şu şekilde sıralanabilir:
 - ☞ İstenilen genin klonlanması için önce plazmit, bakteriden ayrıştırılır.
 - ☞ Klonlanacak geni taşıyan DNA parçası ve plazmit aynı restriksiyon enzimleri ile kesilir.
 - ☞ Kesilen plazmit ve klonlanacak genin uçları birbirini tamamlayan nükleotitlerden oluşur. Bu uçlar ligaz enzimi ile birleştirilerek klonlanacak gen eklenmiş olur.
 - ☞ Bu şekilde oluşan plazmit, farklı canlılardan alınan iki DNA'nın birleşimi olduğu için buna rekombinant DNA denir.
 - ☞ Genetiği değiştirilmiş plazmit, tekrar bakteriye aktarılır.
 - ☞ Bakteri, klonunu oluşturmak üzere besin ortamında çoğaltılır. Plazmite aktarılan gen klonlanmış ve yeni hücrelere aktarılmış olur.

Hayvanlarda Klonlama

- Biyoteknolojik uygulamalarla bir hayvanın genetik kopyasının oluşturulması işlemidir.
- Bu işlem ilk olarak İngiliz embriyolog Ian Wilmut tarafından 1997 yılında kuzu klonu Dolly'nin üretilmesinde kullanıldı.
- Ülkemizde de İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesinde 2007'de Oyalyı adı verilen bir kuzu klonlama tekniğiyle üretildi.

DNA Parmak İzi Yöntemi

- Bu yöntem bir insanın DNA'sını oluşturan baz sırasının, diğer insanların baz sıralarından farklı olmasına dayanır.
- Tek yumurta ikizlerinin dışında kalan canlılarda, her bireyin DNA dizilimi kendine özgüdür. Bu dizimlerin belirginleşmesi sayesinde, canlı türlerinde genetik bir bozukluğun olup olmadığı ve türler arasındaki farklılıklar belirlenebilir.
- DNA parmak izi yöntemi babalık davalarında ve suçluların belirlenmesinde kullanılan yaygın bir yöntemdir. Bu yöntemle olay yerinde bulunan kan, sindirim atığı, tükürük, kıl ve tırnak kalıntıları kriminal çalışmalarla incelenerek suçlunun bulunması sağlanır.

1. Bir popülasyonda istenen özellikleri taşıyan fertlerin değişik metotlarla seçilerek üretilmesi, ıslah olarak tanımlanır.

Buna göre, ıslah çalışmaları için,

- Beğenilen özelliklere sahip iki saf ırkın bireyleri çaprazlanır.
- Melez canlılar büyüklük, kalite ve verim gibi özellikler bakımından önceki kuşaklar ile aynı özellikte olur.
- Ziraat alanında yaygın olarak kullanılmaktadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. Aşağıdakilerden hangisi genetik mühendisliğinin temel amacını ifade eder?

- Genler üzerinde çalışma yapmak
- Canlılar dünyasında, genetik değişimler oluşturarak insanlık için yararlı sonuçlar çıkarmak
- Bir organizmadaki geni başka bir organizmaya aktarmak
- Canlıya, kendi yapısında bulunmayan herhangi bir özellik kazandırmak
- İnsanın gen haritasını çıkarmak

3. Modern biyolojik yöntemler ile canlının genomu değiştirilerek, canlının hangi ürünü oluşturması isteniyorsa o ürünü oluşturması sağlanabilir.

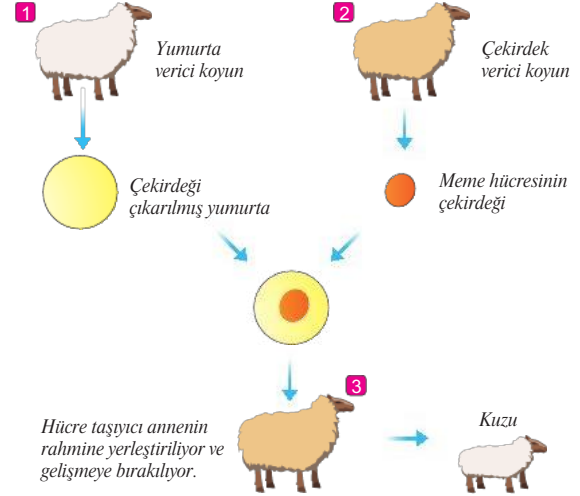
Buna göre, modern biyolojik yöntemler;

- ıslah çalışmaları,
- insanda bazı hastalık genlerinin ayıklanması,
- şeker hastalığı gibi bazı hastalıkların tedavisi

işlemlerinin hangilerinde kullanılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Aşağıdaki şekilde genetik kopyalama sonucu yeni bir kuzunun oluşumu gösterilmiştir.



Sonuçta oluşan kuzunun özellikleri ve oluşumu ile ilgili olarak, aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- Kuzu ile 3. birey arasında kalıtsal akrabalık ilişkisi yoktur.
- Kuzu genetik açıdan 2. bireyin kopyası olur.
- Döllenme gerçekleşirse de oluşan kuzunun kromozom sayısı diploit (2n) olur.
- Kuzu erkek birey olarak gelişir.
- Bu olay, bir eşeysiz üreme şekli olarak kabul edilir.

5. Adli tıpta, güvenilirliği çok yüksek olan "DNA parmak izi yöntemi", zanlıların suçluluğunun belirlenmesinde ve babalık testlerinde kullanılmaktadır.

Bu yöntemin güvenilir olması DNA'nın;

- bazı bölgelerindeki baz dizilimlerinin bireye özgü olması,
- enzimlerle istenilen yerden kesilebilmesi,
- bazı bölgelerindeki baz dizilimlerinin türe özgü olması

özelliklerinden hangileriyle açıklanabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III



6. Klasik biyoteknolojik yöntemler ile mikroorganizmalara herhangi bir etkide bulunulmadan, bu canlıların doğal özelliklerinden yararlanılarak ürün oluşturulur.

Buna göre, klasik biyoteknolojiye;

- I. ekmek yapılması,
- II. bakterilere insülin hormonu ürettirilmesi,
- III. süttten mayalarla yoğurt yapılması

uygulamalarından hangileri örnek verilebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

7. Aşağıdakilerden hangisi modern biyolojik ıslah çalışmalarından biri değildir?

- A) Melezleme B) Aşılama C) Poliploidi
D) Gen aktarımı E) Klonlama

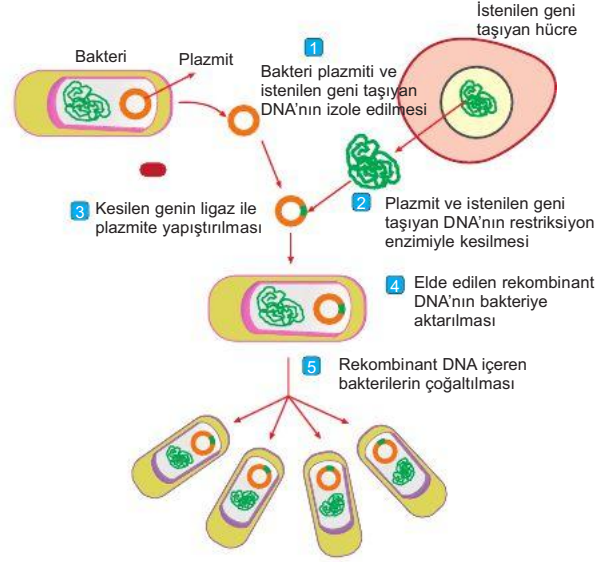
8. Gen mühendisliği alanında çalışmalar yapılan kök hücreleri için,

- I. Yetişkin kök hücreleri, kordon kanından elde edilen kök hücreler ve embriyonik kök hücreler bilinen üç temel kök hücre kaynağıdır.
- II. Günümüzde kök hücrelerle bir insanın vücudundaki bütün doku ve organlar oluşturulabilmektedir.
- III. Kök hücreler, kendini yenileyebilme özelliğine sahip ve uygun şartlar sağlandığında bir çok farklı hücre tipine dönüşebilen hücrelerdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

9. İnsan insülin hormonunun, gen aktarımıyla bakteriler tarafından da üretilmesi aşağıdaki şekillerde açıklanmıştır.



Bu şekildeki bilgilere dayanarak,

- I. Restriksiyon enzimleri DNA'daki bir genin kesilip çıkartılmasında kullanılır.
- II. Genetik mühendisliği çalışmaları ile insanlık için faydalı sonuçlar çıkarılır.
- III. Bu çalışma gen mühendisliğinin tıp alanındaki uygulamalarına örnektir.
- IV. İnsülin gen taşıyan bakteri DNA'sına vektör adı verilir.

yargılarından hangilerine varılabilir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

10. Genetik mühendisliği çalışmalarıyla;

- I. bitkilere gen aktararak böceklerle karşı dirençli hale getirilmesi,
- II. insan için gerekli olan bazı hormonların bakterilere ürettirilmesi,
- III. doğadaki zehirli atıkların temizlenmesinde bazı mikroorganizmaların kullanılması

yararlarından hangileri sağlanabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Canlılar ve Çevre

- Canlıların birbiriyle sürekli etkileşim hâlinde olduğu çevreye **ekosistem** denir.
- Canlıların ekosistem ile ilişkilerini inceleyen bilim dalına **ekoloji** denir.
- Aynı türün bireyleri arasında gözlenebilen karakteristik farklılıklara **varyasyon** denir. Varyasyonlar kalıtsal olarak gerçekleşebildiği gibi kalıtsal olmadan da gerçekleşebilir.
- Kalıtsal olmayan varyasyonlar (modifikasyon) sadece bireyi etkiler; yavrulara aktarılmaz.
- Kalıtsal varyasyonlara mayoz, döllenme, mutasyon gibi olaylar sebep olabilir.
- Mayoz sırasında gözlenen krosing over ve homolog kromozomların rastgele ayrılması kalıtsal varyasyonlara neden olur. Ayrıca döllenmenin rastgele olması da kalıtsal varyasyon sebebidir.
- Kalıtsal varyasyona neden olabilen bir diğer etken mutasyondur. Mutasyon çevresel bir etki ile DNA'daki nükleotit dizisinin değişmesidir.
- Mutasyona neden olan çevresel etkilere **mutajen** denir.
- Bir mutasyonun kalıtsal varyasyona neden olabilmesi için üreme hücrelerini etkilemesi gerekir.
- Kalıtsal varyasyonlar sonucu, değişen ortam koşullarında bazı bireylerin yaşama ve üreme konusunda avantajlı hâle gelmesine **doğal seçim** denir.
- Doğal seçim sonucu meydana gelen ve bireylerin yaşama ve üreme şansını artıran özelliklerine **adaptasyon** denir. Adaptasyon yapısal, korunma, taklit etme ve davranışsal olabilir.
- Bir popülasyona ait canlılarda insanlar tarafından seçilen bazı özelliklerin nesiller boyu aktarılmasının sağlanmasına **yapay seçim** denir.
- Biyolojik ıslah (canlıları iyileştirme işlemi) çalışmalarında yapay seçimden yararlanılmaktadır.

1. Aynı türün bireyleri arasında gözlenebilen karakteristik farklılıklara varyasyon denir. Varyasyonlar kalıtsal olarak gerçekleşebildiği gibi kalıtsal olmadan da gerçekleşebilir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi kalıtsal varyasyona neden olmaz?

- A) Mutasyon
- B) Döllenme
- C) Krosing over
- D) Modifikasyon
- E) Homolog kromozomların şansa bağlı olarak kutuplara dağılması

2. Çevresel bir etki ile kalıtsal yapıda meydana gelen değişikliklere mutasyon denir.

İnsanın aşağıdaki hücrelerinin hangisinde meydana gelen bir mutasyonun kalıtsal varyasyona neden olması beklenir?

- A) Karaciğer hücresi
- B) Sinir hücresi
- C) Üreme ana hücresi
- D) Yumurtalık hücresi
- E) Kan hücresi

3. Doğal seçim ile yapay seçim arasında seçilimin yönünü belirleyen temel faktör aşağıdakilerden hangisidir?

- A) İnsan
- B) Işık
- C) Sıcaklık
- D) Ayrıştırıcılar
- E) Üreticiler

KARMA SORULAR 1

GENDEN PROTEİNE VE BİYOTEKNOLOJİ

1. DNA molekülünün bir genindeki fosfat sayısının bilinmesiyle, gene ait aşağıdaki niceliklerden hangisi hesaplanamaz?

- A) Organik baz sayısı
- B) Nükleotit çeşitlerinin sayısı
- C) Deoksiriboz molekülü sayısı
- D) Fosfodiester bağlarının sayısı
- E) Nükleotit sayısı

2. Çekirdekte bulunan kalıtımla ilgili bazı yapılar şunlardır:

- I. Gen
- II. DNA
- III. Kromatin iplik
- IV. Nükleotit

Bu yapıların küçükten büyüğe doğru dizilişi aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

- A) IV - I - II - III
- B) I - II - IV - III
- C) II - IV - III - I
- D) III - I - IV - II
- E) IV - I - III - II

3. Üstün özellikleri taşıyan farklı bireyler çaprazlanıp elde edilen döllerden istenilen gen kombinasyonlarına sahip bireyler seçilerek üretilmektedir.

Bu durum için,

- I. Doğal bir olaydır.
- II. Yapay seleksiyondur.
- III. Bir ıslah çalışmasıdır.

İfadelerinden hangileri söylenbilir?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

4. Beslenme sırasında aldığımız nükleik asit moleküllerinin, sindirim sisteminde tamamen hidroliz edilmesiyle;

- I. pirimidin grubu organik baz,
- II. fosforik asit,
- III. monosakkarit,
- IV. pürin grubu organik baz

monomerlerinden hangileri, her zaman aynı sayıda açığa çıkar?

- A) II ve IV
- B) III ve IV
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I ve IV

5. ☐ Ortam koşullarına uyabilen bireylerin hayatta kalıp, uyamayanların ölmesi
- ☐ Canlıların genlerinde var olan özellikleri ile yaşadıkları ortama uyum sağlama becerisi
- ☐ Canlıların genetik yapısında meydana gelen bozukluklar
- ☐ Çevresel koşulların etkisiyle genlerin işleyişinde meydana gelen değişiklikler

Aşağıdaki kavramlardan hangisinin özelliği yukarıda verilmemiştir?

- A) Mutasyon
- B) Adaptasyon
- C) Modifikasyon
- D) Krosing over
- E) Doğal seleksiyon

6. Bir DNA'nın yapısında;

- I. guaninli nükleotit,
- II. adeninli nükleotit,
- III. deoksiriboz şekeri,
- IV. fosforik asit

moleküllerinden hangileri kesinlikle aynı sayıda bulunur?

- A) I ve IV
- B) III ve IV
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

7. Canlıların özelliklerinin iyileştirilip daha iyi duruma getirilmesi işlemi biyolojik ıslah olarak adlandırılır. Biyolojik ıslah, canlılarda verimliliği artırmayı amaçlar.

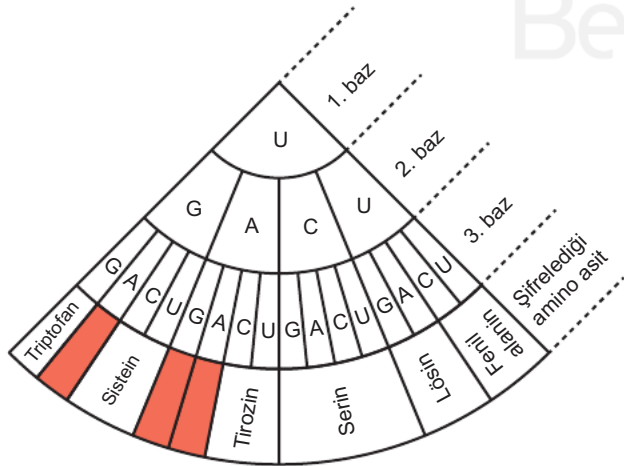
Buna göre, biyolojik ıslah çalışmaları için,

- I. Genetik mühendisliğinin ilgi alanına girer.
- II. Canlıda bulunan ve istenmeyen bazı özellikler seçilip ayıklanır.
- III. Bir organizmadan bir gen alınıp diğer bir organizmaya aktarılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

8. Aşağıda bazı mRNA kodonlarının oluşumu ve bu kodonların genetik şifre karşılığı tablo halinde gösterilmiştir.



Bu tablodaki veriler incelendiğinde aşağıdaki kodonlardan hangisinin görevinin yanlış verildiği söylenebilir?

- A) UGG - Triptofan amino asidini şifrelemek
B) UAG - Protein sentezini sonlandırmak
C) UCA - Serin amino asidini şifrelemek
D) UUU - Protein sentezini sonlandırmak
E) UAC - Tirozin amino asidini şifrelemek

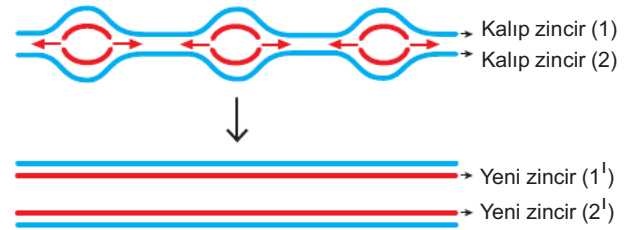
9. Bir nükleik asit molekülünde;

- I. glikozit,
- II. ester,
- III. hidrojen,
- IV. peptit

bağlarından hangileri kesinlikle bulunur?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

10.



Yukarıdaki şekilde ökaryot bir hücrede DNA'nın kendini eşlemesi özetlenmiştir.

Buna göre,

- I. 1' ve 2' zincirleri kesintisiz olarak sentezlenir.
- II. 1' ve 2' zincirlerinin nükleotit dizilimleri aynıdır.
- III. 1 ve 2 zincirleri üzerinde çok sayıda replikasyon orijini oluşturulur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

ÖSYM KÖŞESİ

11. Kodonların özellikleriyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Üç tanesi dur kodonu olmak üzere toplam 64 çeşit kodon vardır.
B) Aynı amino asit birden fazla kodonla kodlanabilir.
C) tRNA moleküllerinde mRNA'daki kodonlara karşılık gelen antikodonlar yer alır.
D) Genellikle bir kodon, birden fazla amino asit kodlamaz.
E) Kural olarak her türün kendine özgü kodonları vardır.

AYT - 2020

1. RNA molekülünün yapısında bulunan;

- I. adenin bazı,
- II. fosforik asit,
- III. riboz şekeri

moleküllerinden hangileri ATP'nin yapısında da bulunabilir?

- A) Yalnız II B) I, II ve III C) Yalnız I
D) I ve III E) Yalnız III

2. Nükleik asitler, dört farklı nükleotit çeşidinin "şeker fosfat" bağlarıyla bağlanmaları sonucunda oluşurlar.

Bir nükleik asidin yapısındaki nükleotitlerin farklı çeşitlerde olmasında;

- I. birbirlerine bağlanma şekilleri,
- II. sentezlerinde kullanılan fosforik asit molekülü sayısı,
- III. yapısında bulunan azotlu baz çeşidi,
- IV. nükleik asitte bulunma yerleri,
- V. taşıdıkları şeker çeşidi

faktörlerinden hangileri etkili olur?

- A) Yalnız III B) Yalnız V C) I ve II
D) II ve IV E) III ve V

3. Bir canlının farklı dokularında, farklı metabolik olayların gerçekleşiyor olması, aşağıdakilerden hangisiyle açıklanabilir?

- A) Dokuları oluşturan hücrelerin farklı DNA miktarlarına sahip olması
- B) Her dokunun hücrelerinde aktif olan genlerin farklı olması
- C) Her hücredeki kromozom sayısının farklı olması
- D) Dokuları oluşturan hücrelerin farklı büyüklükte olması
- E) Her hücredeki gen sayısının ve yapısının aynı olması

4. Aşağıda verilenlerden hangisi RNA çeşitlerine ait özelliklerden biri değildir?

- A) Tek zincirli olma
- B) Amino asit bulundurma
- C) Urasil nükleotidi taşıma
- D) DNA üzerinden sentezlenme
- E) Riboz şekeri bulundurma

5. Hücre bölünmesi sırasında DNA molekülü kopyalanarak iki katına çıkar.

Eşlenme sonucu oluşan yeni DNA'lar arasında;

- I. genetik bilgi,
- II. nükleotit sayısı,
- III. nükleotit çeşidi

özelliklerinden hangileri ortak olur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. DNA ve RNA nükleik asitleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Yapılarında C, H, O, N ve P atomları bulunur.
- B) Nükleotit monomerlerinden oluşan polimerlerdir.
- C) DNA'daki adenin nükleotiti ile RNA'daki adenin nükleotitinin yapıları birbiriyle aynıdır.
- D) DNA sarmalında ve tRNA'nın katlanma yaptığı bazı bölgelerde karşılıklı bazlar arasında hidrojen bağları kurulur.
- E) DNA, her bir ipliğinin kalıp görevi yaptığı yarı korunumlu mekanizma ile kendini eşler.

2023 - AYT

7. Aşağıda verilenlerden hangisi DNA ve RNA'nın ortak özelliği değildir?

- A) Yapısında timin bazı bulundurma
- B) Protein sentezinde görev yapma
- C) Nükleotit polimeri olma
- D) Yapısında beş karbonlu şeker bulundurma
- E) Monomerleri arasında fosfodiester ve glikozit bağı bulundurma

8. Aşağıda bir organik molekülün özellikleri verilmiştir.

- ☞ Ribozom ile hidrojen köprüleri aracılığı ile etkileşime geçer.
- ☞ Üç nükleotitik bir bölümüne antikodon denir.
- ☞ Çekirdekte tek zincirli olarak sentezlendikten sonra katlanarak yonca yaprağı şeklini alır.

Bu molekül, aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) mRNA
- B) DNA
- C) tRNA
- D) Plazmit
- E) rRNA

9. Biyoteknolojik çalışmalarla,

- I. Şeker hastalığı tedavisi için, insülini kodlayan gen, uygun bakterinin DNA sına eklendiğinde, bakteri insülin üretmeye başlar.
- II. Bir canlıya, ilgili genin aktarılması ile önceden var olmayan bir özelliği kazanması sağlanabilir.
- III. Yetişkin insanlarda kalıtsal hastalıklara neden olan genler belirlenerek, sağlıklı genlerle değiştirilebilir.

olaylarından hangileri gerçekleştirilmektedir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

10. Bir proteinin sentezinde kullanılan amino asitlerin, mRNA daki kodonlarının veya tRNA daki antikodonlarının nükleotit dizilişi şöyledir:

P amino asitinin kodonu; AUG

E amino asitinin antikodonu; AUG

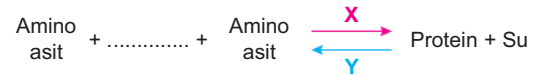
T amino asitinin kodonu; GGC

İ amino asitinin antikodonu; GAC

Bu amino asitlerden, "P-E-P-T-İ-T" şeklinde bir protein molekülünün sentezini sağlayan DNA'nın mRNA sentezine kalıplık eden zincirinin şifresi, aşağıdakilerin hangisindeki gibi olur?

- A) ATG TAC ATG CCG GAT CCG
- B) TAC ATG TAC CCG GAC CCG
- C) ATG TAC ATG CCG GAC CCG
- D) TAG TGC TAG CCC GAC CCC
- E) TAC CAC GTG CCG GAA CGG

11. Hücrelerde, proteinlerin sentezlenmesi ve yıkımı sürecinde gerçekleşen bazı reaksiyonlar aşağıda verilmiştir.



Bu reaksiyonlarla ilgili olarak,

- I. Amino asitlerin peptit bağlarıyla bağlanmasını ve proteinlerin amino asitlere kadar yıkımını aynı enzim gerçekleştirir.
- II. X olayı gerçekleştiği bütün canlı hücrelerde, ribozomlar kullanılarak gerçekleştirilir.
- III. Hem X de, hem de Y de gerçekleşen olaylar, hücre dışında meydana gelebilir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız II
- E) Yalnız III

1. Ökaryot bir hücrede bulunan nükleik asitlerin;

- I. sentezlenmesi sırasında DNA şifresinin ve çekirdekdeki enzimlerin görev yapması,
- II. yapısında pürinli ve pirimidinli nükleotitlerin bulunması,
- III. yapısındaki nükleotitlerin, üçlü veya ikili zayıf hidrojen bağlarıyla birbirine bağlanması

özelliklerinden hangileri tüm RNA çeşitleri ve DNA'da ortak olarak görülür?

- A) I ve II B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

2. Mutasyon için aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Mayoz bölünmenin bir safhasıdır.
- B) Üreme hücrelerinde gerçekleşebilir.
- C) Sonuçları dölden döle aktarılabilir.
- D) X ışınları nedeniyle olabilir.
- E) Kromozom veya genlerin yapısında meydana gelen değişimlerdir.

3. DNA molekülünün yapısında bulunan adenin, sitozin, timin ve guanin bazlarının ortak özelliği aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Riboz ve deoksiriboz şekeri bulunduran nükleotitlerin oluşumunda kullanılabilme
- B) Sadece çekirdekte sentezlenebilme
- C) Kimyasal formüllerinin aynı olması
- D) Fosforik asit ile bağ yapabilme
- E) Deoksiriboz şekeriyle bağ yapabilme

4. DNA replikasyonu sırasında 5' → 3' yönünde uzanan kalıp iplikten kesintili (Okazaki parçaları) olarak DNA iplikleri üretilir. 3' → 5' yönünde uzanan iplikten üretilen DNA ipliği tek parça halinde sentezlenir.

Bu farklılık aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

- A) DNA ligaz enziminin Okazaki parçalarını birleştirmesi
- B) 3' → 5' yönünde uzanan kalıp ipliğin kesintili olması
- C) Restriksiyon enziminin DNA ipliğini belirli bölgelerden keserek parçalar haline getirmesi
- D) DNA polimeraz enziminin yalnız 3' ucundaki nükleotidin yanına yeni bir nükleotit ekleyebilmesi
- E) Sentez sırasında çok sayıda DNA polimeraz enziminin görev yapması

5. Bir bakteri hücresi ile ilgili olarak,

- I. İki çeşit nükleik asit bulundurulur.
- II. 4 çeşit nükleotid bulundurulur.
- III. 5 çeşit azotlu organik baz bulundurulur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

6. Genetik mühendisliği yöntemleriyle kendine ait olmayan bir gen aktarılmış olan bir canlı aşağıdaki kavramlardan hangisi ile tanımlanabilir?

- A) Mutant B) Transgenik C) Yeni tür
D) Melez E) Kopya

7. Bir bilim insanı, "Bir mRNA herhangi bir ribozom ile protein molekülünün yapımını sağlayabilir ve belirli tipteki proteinlerin yapımı için özgün ribozom bulunmaz." hipotezini kuruyor.

Protein sentezine ait, aşağıdaki özelliklerden hangisi bu hipotezi destekleyen bir "veri" olarak kullanılmış olabilir?

- A) Ribozomlar, protein sentezine ancak mRNA üzerinde bulunan başlangıç kodonuyla (AUG) başlayabilir.
B) Bir ribozom organeli aynı proteinin sentezinde tekrar tekrar kullanılabilir.
C) mRNA ribozoma bağlanmadığı sürece, ribozomun iki alt birimi bir araya gelmez.
D) Bir hücreden alınan mRNA, başka türe ait hücrenin ribozomlarında protein sentezini gerçekleştirebilir.
E) Bir mRNA molekülü, aynı protein molekülünün sentezinde tekrar tekrar kullanılabilir.

8. Hücrelerde; mRNA, tRNA ve rRNA olmak üzere üç çeşit RNA molekülü görev yapar.

Bu RNA çeşitlerinin tamamı için, aşağıdaki özelliklerden hangisi ortak değildir?

- A) Hücredeki amino asitleri ribozomlara taşıma
B) Proteinlerin sentezinde kullanılabilme
C) Ribozom organeliyle birlikte görev yapma
D) Şeker sayısı = baz sayısı = fosfat sayısı eşitliğine sahip olma
E) DNA şifrelerine göre sentezlenme

9. RNA çeşitlerinin sentezi sırasında;

- I. DNA'nın şifre vermesi,
II. RNA polimeraz enziminin görev yapması,
III. nükleotitler arasında fosfodiester bağlarının kurulması

olaylarından hangileri ortak olarak gerçekleşir?

- A) Yalnız II
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
E) I, II ve III

ÖSYM KÖŞESİ

10. DNA ve RNA nükleik asitleriyle ilgili aşağıdakilerden 36. Aşağıda bir ökaryotik hücrede 90 amino asitten oluşan bir polipeptidin sentezlenmesine esas teşkil eden bazı mRNA kodonları ve bunlara karşılık gelen amino asitlerin sırası verilmiştir.

Dizideki sıra	1	2	3	...	49	50	51	...	90	91
mRNA kodonları	AUG	UCU	AAA	...	UAU	UAU	CAU	...	CGC	UGA
Amino asitler	Metionin	Serin	Lizin	...	Tirozin	Tirozin	Histidin	...	Arjinin	Durdurma Kodonu

UAA, UAG ve UGA kodonlarının durdurma kodonları olduğu bilinmektedir. Meydana gelen bir olay nedeniyle bu polipeptit sentezinin beklenenden erken sonlandığı saptanmıştır.

Bu durumla ilgili ileri sürülen,

- I. DNA'daki bir mutasyon, tirozini kodlayan mRNA kodonunu durdurma kodonuna dönüştürmüş olabilir.
II. Durdurma kodonunun oluşmasına engel olan DNA'daki bir mutasyon, sentezi kısmen gerçekleştirmiş bir polipeptit oluşturmuş olabilir.
III. rRNA genlerinde meydana gelen bir mutasyon, ribozomun kodonları okuma yeteneğini tamamen ortadan kaldırmış olabilir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) I, II ve III

2019 - AYT

11. Çift zincirindeki nükleotit sayısı 1200 olan bir DNA molekülünün şifre vereceği protein senteziyle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez? (Bitiş kodonu dikkate alınmayacak)

- A) Bu bölgeden 200 amino asitlik protein sentezlenir.
B) Protein sentezi sırasında en fazla 61 çeşit tRNA görev yapar.
C) Bu bölgeden üretilen mRNA'da 400 kodon bulunur.
D) Bu bölgeden 600 nükleotitik mRNA sentezlenir.
E) Protein sentezi sırasında en fazla 20 çeşit amino asit kullanılır.

KARMA SORULAR 4

GENDEN PROTEİNE VE BİYOTEKNOLOJİ

1. Aşağıdakilerden hangisi RNA çeşitlerinin gerçekleştirdiği işlevlerden biri değildir?

- A) Genetik şifrenin ribozoma taşınması
- B) Antikor moleküllerinin sentezlenmesi
- C) Sitoplazmadaki amino asitlerin taşınması
- D) Hücre zarının yapısına katılması
- E) Ribozomların yapı maddesi olması

2. DNA molekülüne ait;

- I. bazı organellerde bulunma,
- II. bölünme sırasında kendini eşleyebilme,
- III. sitoplazma sıvısında bulunma

özelliklerinden hangileri prokaryot ve ökaryot canlılarda ortak olarak görülür?

- A) I ve III
- B) Yalnız I
- C) I, II ve III
- D) Yalnız II
- E) Yalnız III

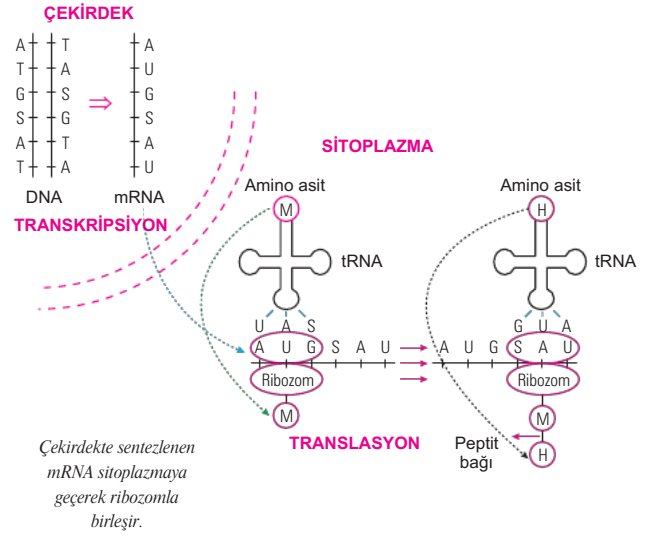
3. Nükleotit dizilimi AUGACCC şeklinde olan bir mRNA'yı sentezleyen DNA ipliğinin nükleotit dizisi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) AUGAGGG
- B) UACUGGG
- C) TAGACCC
- D) ATGACCC
- E) TACTGGG

4. Biyoteknolojik çalışmalar ile ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Canlı hücreler ve mikroorganizmalardan yararlanılır.
- B) Sağlık, gıda, ziraat ve çevre gibi birçok alanda insanlığa faydalı olmuştur.
- C) Günümüzde popülerliğini yitirmiş bir bilim dalıdır.
- D) Bitki, hayvan ve mikroorganizmaların yapısında değişiklikler yapılması esasına dayanır.
- E) Kontrollü çalışmalarla, canlılardan istenilen ürünler elde edilir.

5.



Ökaryot hücrelerde gerçekleşen protein sentezi olayı yukarıdaki şekilde gösterilmiştir.

Bu şekildeki bilgilere dayanarak, aşağıdaki yargılardan hangisine varılamaz?

- A) Genetik bilgi ribozoma mRNA tarafından aktarılır.
- B) Ribozom tRNA'ları birbirine bağlayarak polimerleştirir.
- C) Amino asitler birbirine peptit bağlarıyla bağlanır.
- D) Transkripsiyon çekirdekte gerçekleşir.
- E) Translasyon sitoplazmada ribozom tarafından gerçekleştirilir.

6. Protein sentezi için tüm şartların uygun olduğu bir ortama farklı canlılardan alınan moleküller konuluyor.

Canlı çeşidi	Amino asitler	tRNA	Sentezde kullanılan enzimler	Ribozom	mRNA
K canlısı		+			
L canlısı			+		
M canlısı				+	
N canlısı					+
P canlısı	+				

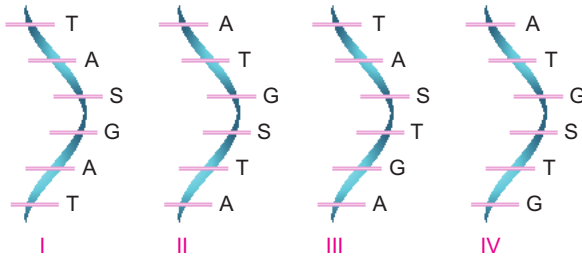
Bu deney ortamında sentezlenen proteinin hangi canlıya ait olduğu söylenebilir?

- A) K
- B) L
- C) M
- D) N
- E) P

7. Bir hücredeki DNA zincirlerinden birinin nükleotit dizilişi aşağıdaki gibidir.



Bu DNA molekülünün kendini doğru olarak eşleyebilmesi için;



nükleotit zincirlerinden hangilerinin yeniden sentezlenmesi gerekir?

- A) I ve II B) II ve III C) I ve IV
D) II ve IV E) III ve IV

8.



Bir zamanlar Sibirya tundralarında yaşama ve üreme şansı bulmuş olan mamut'ların nesillerinin tükenmiş olması aşağıdakilerden hangisine örnektir?

- A) Adaptasyon
B) Modifikasyon
C) Doğal seleksiyon
D) Mutasyon
E) Kalıtsal varyasyon

9. Protein sentezinde görev yapan, mRNA'daki üçlü nükleotit şifrelerine "kodon" denir. Bir mRNA üzerinde bulunan bazı kodonlar ve şifreledikleri amino asitler tabloda gösterilmiştir.

Kodon Çeşidi			Şifrelediği amino asit
I. Nükleotit	II. Nükleotit	III. Nükleotit	
S	U	U	Lösin
S	U	S	Lösin
S	U	A	Lösin
S	U	G	Lösin
S	S	S	Prolin
S	S	A	Prolin

Bu tabloya bakılarak,

- I. Her organizmada, en fazla 20 çeşit (amino asit çeşidi kadar) mRNA kodonu bulunur.
II. Bazı amino asitler protein sentezinde daha sık kullanılabilirler.
III. Bir amino asit çeşidinin ribozomlara taşınmasında, farklı antikodonlara sahip tRNA lar görev yapabilir.

Yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) I ve II B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

10. Gen klonlanmasında ve kopyalamada uygulanan, aşağıdaki işlemlerden hangisi diğerlerinden daha sonra yapılır?

- A) Taşıyıcı DNA'nın elde edilmesi ve kesilmesi
B) İlgili genin, taşıyıcı DNA ile birleştirilmesi
C) İlgili DNA'nın saf olarak elde edilmesi
D) İstenilen genin DNA'dan kopartılması
E) İlgili genin bulunduğu yerin belirlenmesi

1. Ökaryot hücrelerin kalıtsal materyali olan kromozomlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Belirli bir türe ait her bir bireyde aynı bilgileri taşırlar.
- B) Bir canlının sağlıklı vücut hücrelerinin çekirdeklerinde aynı genetik bilgileri taşırlar.
- C) Farklı türlere ait bireylerin hücrelerinde aynı sayıda olabilirler.
- D) Çift zincirli DNA moleküllerini içerirler.
- E) Yapılarında histon proteinleri bulunur.

2. mRNA'nın yapısında bulunan bir nükleotit;

- I. tRNA,
- II. ATP,
- III. DNA

moleküllerinin hangilerinde yapı taşı olarak kullanılabilir?

- A) II ve III
- B) I, II ve III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız II
- E) I ve II

3. Sadece eşeysiz yolla çoğalabilen canlılarda kalıtsal varyasyonlar;

- I. krosing over,
- II. döllenme,
- III. mutasyon

olaylarından hangileri ile oluşabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

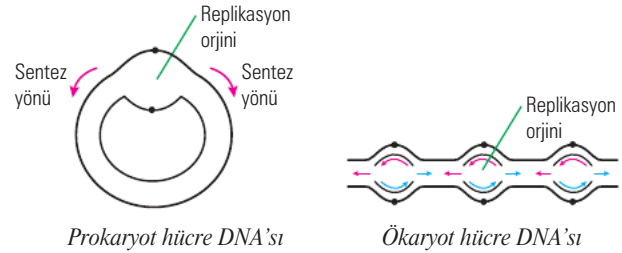
4. Bir nükleik asit sentezi sırasında aşağıdaki bağlardan hangisi kesinlikle oluşmaz?

- A) Fosfodiester
- B) Glikozit
- C) Peptit
- D) Ester
- E) Hidrojen

5. Biyoteknolojik çalışmalara aşağıdakilerden hangisi örnek verilemez?

- A) Birden fazla mikroorganizma çeşidine karşı etkili olan aşılarda üretilmesi ve böylece tek aşılamayla birden fazla hastalığa karşı koruma sağlanması
- B) Bebek ve çocuklar için sağlıklı ve besin değeri yüksek süt ve süt ürünlerinin üretilmesi
- C) Enzim kullanımı ile meyve sularının verim ve kalitesinin artırılması
- D) Çocukların sinir sisteminin gelişmesinde etkili olan bir yağ çeşidinin besinlerle birlikte çocuklara verilmesi
- E) Sıtma parazitlerine dirençli olan bazı sivrisineklerle ait genlerin belirlenerek bu genlerin sıtma ile mücadelede kullanılması

- 6. • Prokaryot hücrelerde DNA eşlenmesi sırasında bir adet replikasyon orijini oluşur.
- Ökaryot hücrelerde ise çok sayıda başlangıç ve bitiş noktalarına sahip birden fazla replikasyon orijini oluşur.



Buna göre, ökaryotlarda birden fazla replikasyon orijini oluşması;

- I. ökaryot hücrede DNA polimerazın nükleotit ekleme hızının prokaryotik hücredekinden yavaş olması,
- II. ökaryot hücre DNA'larının prokaryot hücre DNA'larından daha uzun olması,
- III. ökaryot hücrelerin mitokondri ve kloroplastlarında da DNA replikasyonunun gerçekleşmesi

durumlarından hangileriyle açıklanabilir?

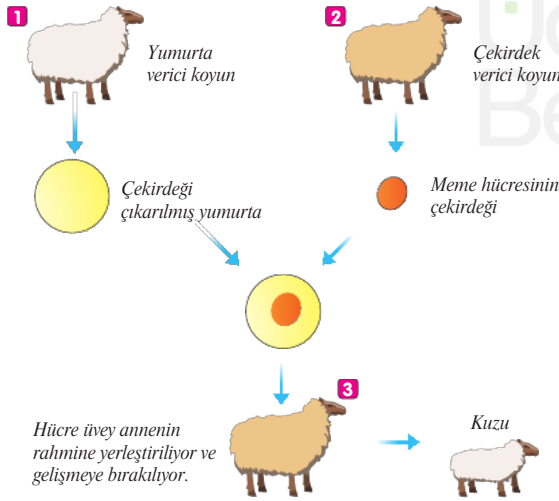
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

7. DNA zincirlerinin kırılması ve farklı DNA parçalarının birbirine bağlanması sonucunda, yeni bir DNA molekülünün ortaya çıkması olayıdır.

Bu tanımlama, aşağıdaki kavramlardan hangisini açıklamak için yapılmıştır?

- A) DNA'nın eşlenmesi
B) Rekombinant DNA
C) Gen kopyalanması
D) Rekombinasyon
E) Transgenik organizma

8. Genetik kopyalama ile bir koyunun DNA'ları kullanılarak Dolly adlı kuzu kopyalanmıştır. Kopyalama tekniği biyoteknolojinin önünde yeni bir çığır açmıştır.



Kopyalama tekniğinin açıklandığı bu şemadan,

- I. Bu bir eşeysiz üreme örneği olarak kabul edilebilir.
II. Kuzu 2 numaralı bireyin genetik kopyası olur.
III. Kuzu, 3. koyundan aldığı besinlerle 1. koyundan aldığı mitokondride ATP üretir.

sonuçlarından hangileri çıkarılabilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

9. Bir bitki hücresinde gerçekleşen tüm replikasyon ve transkripsiyon olayları için;

- I. suyun açığa çıkması,
II. nükleotitlerin kullanılması,
III. olayın çekirdekte gerçekleşmesi

özelliklerinden hangileri kesinlikle ortaktır?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

10. İstanbul'un kuzeyinde "Kuzey Marmara Otoyolu" yapılırken hayvanların geçiş güzergahlarına köprü ve tüneller inşaa edilmiştir.



Bu sayede doğal hayatın olağan şekilde devamlılığı sağlanmıştır.

Buna göre, otoyol geçişi köprü ve tüneller aracılığıyla yapılmamış olsaydı aşağıdaki durumlardan hangisinin ortaya çıkması beklenmezdi?

- A) Gen aktarımının sekteye uğraması
B) Evrimin hızlanması
C) Yeni türlerin ortaya çıkması
D) Aynı türün bireylerinin farklı kalıtsal özellikler kazanması
E) Popülasyonların tümünün yok olması

1. Biyoteknoloji, canlı hücreleri ve mikroorganizmaları kullanarak biyolojik tekniklerle endüstri ve tıp alanında faydalanmak üzere materyal üretimi olarak tanımlanabilen bir kavramdır.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi biyoteknolojik çalışmalara örnek verilemez?

- A) İnsülin, büyüme hormonu ve interferon gibi protein yapılı bazı maddelerin gen aktarımı ile bakterilerden elde edilmesi
- B) Bitki özsuvarının ilaç ve antiseptik madde üretiminde kullanılması
- C) Hücre ve dokulara gen transferinin yapılması
- D) Doku hasarı ve iç kanama gibi durumlarda yaraların örtülmesini sağlayan "yara zıncı" denilen jellerin üretilmesi
- E) Organik tarım yapılarak daha sağlıklı ve besleyici sebze ve meyvelerin üretilmesi

3. Bir bilim insanı, "protein sentezinde, şifre taşıyıcı olarak görev yapan mRNA molekülü, olayın gerçekleşmesi sürecinde tekrar tekrar kullanılabilir" hipotezini kuruyor.

Bilim insanının bu hipotezi kurmasında, protein sentezine ait, aşağıdaki özelliklerden hangisi etkili olmuştur?

- A) Hücreye, aynı proteinden çok sayıda gerekli olması durumunda, bir mRNA daki şifreler, çok sayıda ribozom tarafından (polizom) ve aynı anda okunarak sentez hızlandırılır.
- B) Proteinlerin üretilmesinde kullanılan bütün RNA çeşitleri, tek bir DNA molekülü kullanılarak tekrar tekrar üretilir.
- C) Bir proteinin üretilmesi için, mRNA üzerindeki bütün kodonların okunması ve bunlara uygun amino asitlerin bir araya getirilmesi gerekir.
- D) Hücre içinde, proteinlerin üretilmesini sağlayan bir ribozom organeli, farklı mRNA'lardaki şifreleri okuyarak, farklı yapıda proteinlerin sentezlenmesinde kullanılabilir.
- E) Bir mRNA ve bir ribozomun kullanılmasıyla sentezlenen protein molekülleri, hücrede tekrar tekrar kullanılabilir.

2. Hücrelerde, amino asitlerden proteinler sentezlenirken, bazı amino asit çeşitleri için iki veya daha fazla şifreleyici kodon çeşidi kullanılabilir.

Bu durum, aşağıdakilerden hangisiyle en iyi açıklanabilir?

- A) Protein sentezi sırasında, nükleotitlerin üçer üçer gruplanarak şifre ve karşı şifreleri oluşturması
- B) Protein sentezinde 20 çeşit amino asitin kullanılmasına karşılık, toplam 64 çeşit şifrenin görev yapması
- C) DNA ve RNA dillerinde 64 er çeşit şifrenin bulunması
- D) DNA ve RNA dillerinde 4 er çeşit nükleotidin bulunması
- E) RNA sentezinin DNA kalıplarına göre yapılması

4. **Ökaryotik hücrelerde transkripsiyon ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

- A) Transkripsiyonda mRNA'daki mesaj polipeptide tercüme edilir.
- B) Transkripsiyonda aynı amino asidin taşınmasında birden fazla çeşit tRNA görev alabilir.
- C) Transkripsiyon, enerji harcanmadan gerçekleşen bir süreçtir.
- D) Transkripsiyonun başlama evresinde mRNA ve ribozomun küçük alt birimi birbirine bağlanır.
- E) Tek bir mRNA'nın transkripsiyonu aynı anda birden fazla ribozomda gerçekleşebilir.

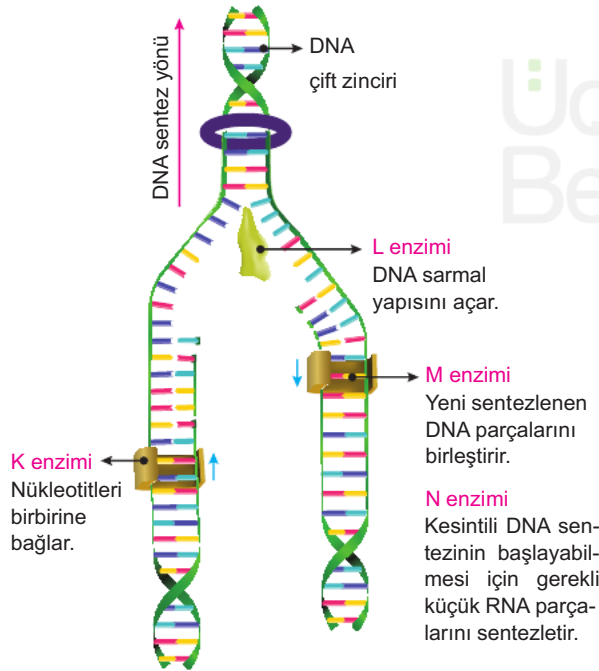
2022 - AYT



5. Bir mRNA molekülünün yapısı incelendiğinde aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Yapısında A, G, S ve U nükleotitleri bulunabilir.
- B) Adenin nükleotit sayısı, her zaman urasil nükleotit sayısına eşittir.
- C) Yapısında zayıf hidrojen bağı bulunmaz.
- D) Yapısındaki fosfat grubu sayısı kadar nükleotit bulunur.
- E) Yapısında riboz şekeri bulunur.

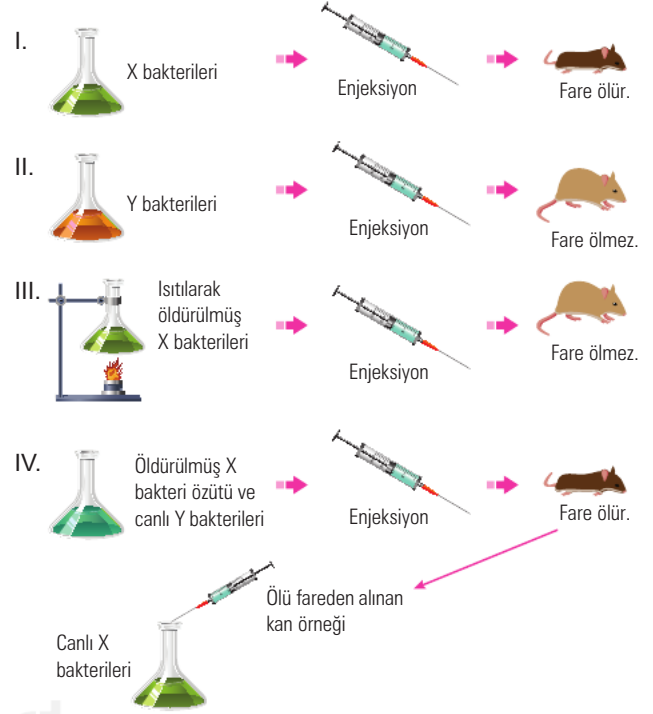
6. DNA'nın kendini eşlemesi sırasında görev yapan bazı enzimler ve görevleri aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.



Aşağıdakilerden hangisi bu enzimlerden herhangi biri değildir?

- A) DNA polimeraz
- B) Helikaz
- C) Restriksiyon enzimi
- D) RNA polimeraz
- E) DNA ligaz

7. Avery ve arkadaşlarının bakteriler ve fareler ile yaptığı deneyler aşağıda şematik olarak gösterilmiştir.



Bu şemadaki bilgilere dayanarak,

- I. X bakterilerinin canlı haliyle ölü hali farelerde farklı sonuçlara neden olmuştur.
- II. Canlı Y bakterileri ölü X bakterilerine ait bazı faktörleri kullanarak hastalık yapıcı özellik kazanmıştır.
- III. Y bakterileri bazı çevresel etkenlerle mutasyona uğrayarak X bakterilerine dönüşmüştür.

yargılarından hangilerine varılabilir?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

ÖSYM KÖŞESİ

1. Ökaryotik bir hücrede bulunan DNA ve RNA molekülleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) DNA molekülleri iki iplikli olup bu iplikler birbirine antiparalel uzanır.
- B) DNA kendini eşlerken belirli bir pirimidin bazının karşısına pürin bazlarından herhangi biri gelebilir.
- C) Protein sentezinde işlev gören tüm RNA çeşitleri DNA'dan sentezlenir.
- D) RNA moleküllerinin protein sentezinde işlev gören tiplerinin yanı sıra, enzim işlevi görenleri de vardır.
- E) Nükleotitler, DNA ve RNA moleküllerinin yapısal birimleridir.

2022 - AYT

ÇIKMIŞ SORU

2. Protein sentezi sırasında, bazı olaylar çekirdekte bazıları ise sitoplazmadaki ribozomlarda meydana gelir.

Buna göre, bir proteinin üretilmesi sırasında gerçekleşen;

- I. yeni moleküllerin sentezi sırasında enzimlerin görev yapması,
- II. mRNA'daki kodonlarla, tRNA'daki antikodonlar arasında hidrojen bağları kurulması,
- III. nükleotitler kullanılarak, gerekli nükleik asitlerin sentezlenmesi

olaylarından hangileri, ökaryot bir hücrede, hem sitoplazmada hem de çekirdekte meydana gelebilir?

- A) I ve II
- B) Yalnız III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız II
- E) II ve III

3. Proteinler, DNA'dan sentezlenen mRNA moleküllerinin ribozomda kalıplık yapmasıyla üretilir. Bu olayda, mRNA'daki kodonlara uygun antikodonlu tRNA'lar ribozoma amino asit taşır. Kodon - antikodon uygunluğu sağlanan amino asitler peptit bağı ile birbirine bağlanır.

Buna göre, proteinlerin büyüklüğü;

- I. görev yapan tRNA sayısı,
- II. mRNA'daki kodon çeşidi sayısı,
- III. hücredeki ribozom sayısı,
- IV. oluşan peptit bağı sayısı

niceliklerinden hangileri ile belirlenebilir?

- A) II ve IV
- B) III ve IV
- C) I ve II
- D) I ve IV
- E) II ve III

4. Aşağıdaki tabloda, RNA moleküllerinin yaklaşık olarak hücrede bulunma oranları, büyüklükleri ve görevleri belirtilmiştir.

RNA çeşitleri	Bulunma oranları (%)	Büyüklüğü	Görevi
rRNA	80	120-3200 Nükleotit	Ribozomun yapısına katılma
mRNA	5	100-1000 Nükleotit	Gene ait şifreleri ribozoma taşıma
tRNA	15	80-90 Nükleotit	Amino asitleri ribozoma taşıma

Bu verilerden,

- I. Büyüklüğü 80-90 nükleotit olan RNA çeşidinin bulunma oranı, ribozomun yapısına katılanından azdır.
- II. Ribozoma amino asit taşıyan RNA çeşidinin bazı bölgelerinde karşılıklı olarak A ile U, G ile S bazları bulunur.
- III. Bulunma oranı en az olan RNA çeşidinin büyüklüğü, amino asitleri ribozoma taşıyanından fazladır.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III



ÖSYM KÖŞESİ

5. Günümüzde bir bakteriye insan geni aktararak insana ait bir proteinin üretilmesi gerçekleştirilebilmektedir.

Buna göre;

- bu canlıların ortak bir genetik kodu paylaşmaları,
- genetik bilgi akışı sürecinin tüm canlılarda gerçekleşmesi,
- bu canlı türlerinin genomlarındaki tüm genlerin ortak olması

durumlarından hangileri bu olayın başarılabilmesini sağlamaktadır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

2023 - AYT

ÇIKMIŞ SORU

6. Önemli bir ürün veya proteini şifreleyen genin, ait olduğu hücrenin genomundan özel yöntemlerle kesilip çıkarılması, bunun taşıyıcı bir DNA'yla birleştirilerek alıcı hücreye nakledilmesi ve bu hücrenin çoğaltılması işlemi "gen klonlaması" olarak adlandırılır.

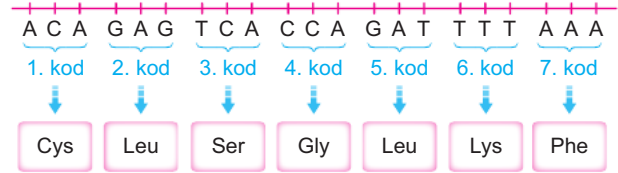
Gen klonlaması sürecinde yapılan;

- klonlanacak genin, DNA üzerindeki yerinin belirlenmesi ve kesilerek çıkarılması,
- oluşan rekombinant taşıyıcı DNA'nın alıcı hücreye aktarılması,
- geni taşıyan DNA'nın, diğer moleküllerden arındırılmış (saf) olarak elde edilmesi,
- gen ile taşıyıcı DNA'nın DNA ligaz enzimi kullanılarak birleştirilmesi

işlemleri, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre gerçekleştirilir?

- A) II - III - I - IV B) I - IV - III - II C) II - IV - III - I
D) III - I - II - IV E) III - I - IV - II

7. Aşağıda DNA molekülünün bir ipliğindeki genetik kodlar, şifrelediği amino asitler ve bazı mutasyon çeşitlerinin tanımları verilmiştir.



Çerçeve kayması: Bir genin, protein kodlayan kısmındaki baz diziliminde araya bir baz çiftinin girmesi veya çıkması durumu

Yanlış Anımlı Mutasyon: Hem kodun hem de proteinde şifrelenen amino asidin değişmesi

Sessiz Mutasyon: Kodun değişmesi ancak şifrelenen amino asidin değişmemesi durumu

Anlamsız Mutasyon: Kodun değişmesine bağlı olarak protein sentezinin sonlanması durumu

Bu DNA ipliğinde;

6. genetik kodun ATT ye dönüşmesi,
3. genetik koddaki Timin yerine Adenin bağlanması,
5. genetik kodun GAA ya dönüşmesine bağlı olarak amino asit değişiminin olmaması

şeklinde meydana gelen mutasyon çeşitleri aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	I	II	III
A)	Anlamsız	Yanlış anlamlı	Sessiz
B)	Çerçeve kayması	Yanlış anlamlı	Anlamsız
C)	Sessiz	Anlamsız	Yanlış Anlamlı
D)	Anlamsız	Çerçeve kayması	Sessiz
E)	Yanlış Anlamlı	Sessiz	Çerçeve kayması

1. Himalaya tavşanlarının kulak, ayak ve kuyruk kısımları siyah, diğer bölgeleri ise beyaz renklidir.

Yapılan bir çalışmada iki himalaya tavşanına aşağıdaki uygulamalar yapılır.

- ☞ Tavşanın beyaz olan sırt bölgesindeki tüyler kazınıp buz torbası bağlandığında siyah kıllar oluşur.



- ☞ Tavşanın siyah olan kulak kılları kazınır ve sıcak bez bağlanırsa beyaz kıllar oluşur.



Bu çalışmanın sonuçlarıyla ilgili,

- Buz torbası bağlanan bölgedeki hücrelerde kılın yapısındaki proteinin sentezi için genin farklı aleli şifre vermiştir.
- Sıcak bez bağlanan bölgede kıl üretimi için şifre veren gen mutasyona uğramıştır.
- Beyaz ve siyah kılın yapısında bulunan proteinler aynı mRNA'nın ribozomda okunmasıyla üretilir.

Yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. DNA molekülünün;

- nükleotit çeşidi,
- nükleotit dizilişi,
- nükleotit sayısı,
- iki zincirinin birbirine bağlanma şekli

Özelliklerinden hangileri türden türe farklılık gösterebilir?

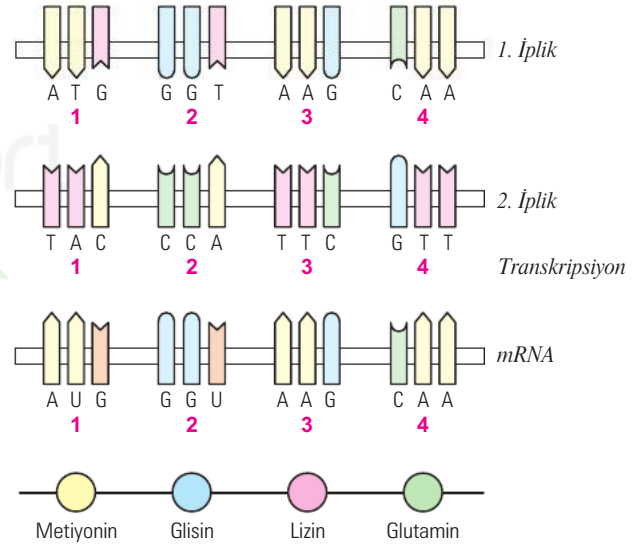
- A) Yalnız I B) I ve IV C) II ve III
D) III ve IV E) I, II ve III

3. Model organizmalar, üzerinde deney yapılması zor olan diğer türler hakkında, veri elde edebilmek için kullanılan canlılardır.

Buna göre, bir model organizmanın aşağıdaki özelliklerden hangisine sahip olması beklenmez?

- A) Kısa sürede çok sayıda döl verme
B) Gelişmiş sistemler bulundurma
C) Düşük maliyet ile üretilme
D) Kolayca mutasyona uğrama
E) Hızlı büyüme

4. Aşağıdaki şekilde bir gen, transkripsiyon sonucu üretilen mRNA ve ilgili proteinin bir bölümündeki amino asit dizisi gösterilmiştir.



Bu şekle bakarak,

- Transkripsiyon DNA'nın 2. ipliği baz alınarak gerçekleşmiştir.
- Sentezlenen proteinin ilk amino asidi metiyonindir.
2. iplikteki üçüncü DNA kodunun mutasyonla TAC'ye dönüşmesi proteinin kimyasal yapısını değiştirir.

Yargılarından hangilerine varılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

B Ö L Ü M 12

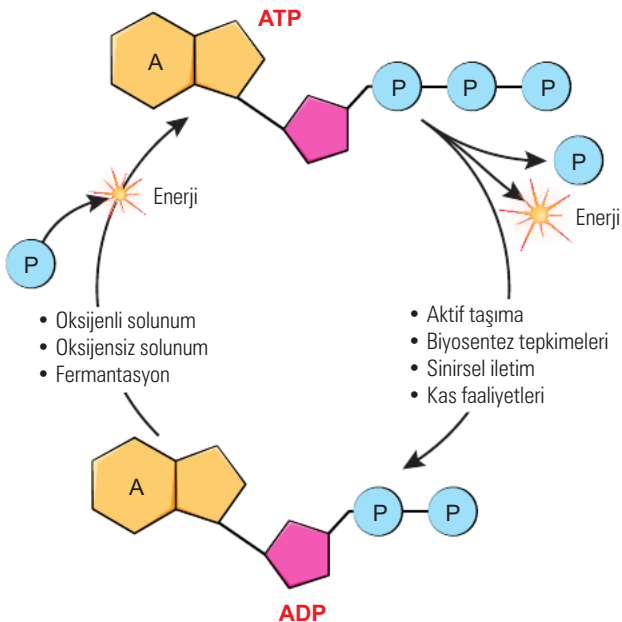
FOTOSENTEZ - KEMOSENTEZ

**CANLILIK VE ENERJİ**

- Canlılar canlılıklarını sürdürebilmek için gerçekleştirmek zorunda oldukları yapım ve yıkım tepkimelerinin hepsine birden **metabolizma** denir.
- Enerji, iş yapabilme kabiliyeti ve gücüdür. Canlılar metabolik faaliyetlerini sürdürmek için enerjiye gereksinim duyar.
- Bir cismin ya da sistemin hareketinden dolayı sahip olduğu enerjiye **kinetik enerji** denir.
- Durağan bir cismin ya da maddenin biriktirdiği varsayılan enerjiye ise **potansiyel enerji** denir.
- Bu iki enerji çeşidi, birbirine dönüşebilir.
- Enerjinin hücrelerde üretimi, başka formlara dönüşümü, bir hücreden diğer bir hücreye ya da bir canlıdan başka bir canlıya aktarılması ekosistemlerin devamlılığı açısından oldukça önemlidir.

Enerjinin Temel Molekülü - ATP

- Canlılar besinlerdeki kimyasal enerjiyi doğrudan kullanamaz.
- Canlılar, hücresel solunumla besinlerden elde ettikleri enerjiyi ATP molekülünün yapısında kimyasal bağ enerjisi olarak tutar.
- ATP, tüm yaşamsal faaliyetlerde kullanılan enerji kaynağıdır. Her hücre, metabolizması için gerekli olan ATP'yi kendisi sentezler. ATP depolanamaz. Tüketilmesiyle üretilmesi doğru orantılıdır.



- ATP'nin sentezine **fosforilasyon**; yıkımına **defosforilasyon** denir.
- Gerçekleşmesi için enerjiye ihtiyaç duyulan tepkimelere **endergonik tepkimeler** denir.
- Gerçekleşmesi sırasında enerji açığa çıkaran tepkimelere **ekzergonik tepkimeler** denir.

Ekzergonik tepkimeler

- Oksijenli solunum
- Fermantasyon

Endergonik tepkimeler

- Biyosentez tepkimeleri
- Aktif taşıma
- Sinirsel iletim
- Hücre bölünmesi
- Kas kasılması

- Enerji dönüşüm olayları sırasında mutlaka ısı enerjisi açığa çıkar.

Fosforilasyon Çeşitleri

ATP sentezi, kullanılan enerji kaynağına göre 3 şekilde gerçekleşir.

1. Substrat Düzeyinde Fosforilasyon

- Hücrelerde enzimler yardımıyla çeşitli organik maddelerden serbest kalan enerji kullanılarak ATP sentezlenmesine **substrat düzeyinde fosforilasyon** denir. Bu olay tüm canlılarda ortaktır.

2. Oksidatif Fosforilasyon

- ETS'den geçişleri sırasında elektronların serbest kalan enerjilerinden yararlanılarak ATP sentezlenmesidir. Bu tip fosforilasyon oksijenli solunum, oksijensiz solunum ve kemosentez olaylarında ATP üretmek amacıyla gerçekleşir.

3. Fotofosforilasyon

- Klorofil bulunduran canlıların ışık enerjisi ve ETS yardımıyla ATP sentezlenmesidir.

1. Hücre metabolizmasında enerjinin elde edilme biçimi aşağıda bir reaksiyon denklemi ile gösterilmiştir.



Bu reaksiyonla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Tersinir bir reaksiyondur.
- B) Fotosentez sırasında gerçekleşebilir.
- C) ATP üretimi bir çeşit dehidrasyondur.
- D) Enerji, fosfat bağının kopmasıyla açığa çıkar.
- E) Sindirim boşluğunda ATP parçalanması gerçekleşir.

3. ATP molekülüyle ilgili,

- I. Sentezi için gerekli enerji bitkilerde sadece güneş ışığından karşılanabilir.
- II. Sentezi endergonik, yıkımı ise ekzergonik tepkimelere örnektir.
- III. Tüm canlılarda ortak olarak sentezlenir.
- IV. ATP sayesinde ekzergonik tepkimelerden endergonik tepkimelere enerji taşınmış olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II
- B) II ve IV
- C) III ve IV
- D) I, II ve III
- E) II, III ve IV

2. ☐ Oksidatif fosforilasyon
☐ Fotofosforilasyon

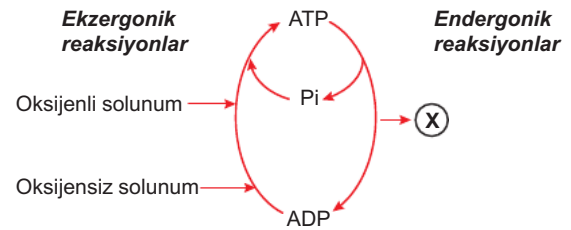
Yukarıdaki fosforilasyon olayları için;

- I. bitki hücrelerinde gerçekleşebilmesi,
- II. ışık enerjisinin kullanılması,
- III. inorganik madde harcanması,
- IV. üretilen ATP'nin, sadece bir çeşit olayın, tamamlanması için kullanılması

özelliklerinden hangileri ortaktır?

- A) I ve III
- B) II ve III
- C) II ve IV
- D) I, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

4. Aşağıdaki şemada ATP nin üretilmesi için gerekli enerjiyi oluşturan ekzergonik reaksiyonlara örnekler verilmiştir.



Buna göre şemada X ile gösterilen endergonik reaksiyon, aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) DNA'dan DNA sentezlenmesi
- B) Aktif taşıma olayının gerçekleşmesi
- C) Kasların kasılması
- D) Hücrelerin bölünmesi
- E) Proteinlerin amino asitlere yıkılması

**FOTOSENTEZ**

- Klorofil taşıyan canlıların ışık enerjisini kullanarak inorganik maddelerden organik madde sentezlemesine **fotosentez** denir.
- Fotosentez, ekosistemlerde besin ve enerji akışının temelini oluşturan en önemli biyolojik olaydır.
- Bitkiler fotosentez için gerekli olan su ve mineralleri, kökleriyle topraktan alırken CO₂ yi ise atmosferden ya da oksijenli solunum sırasında ürettikleri CO₂'den alır. Fotosentezde oluşan O₂'nin bir kısmı atmosfere verilir.

Not:

Prokaryot fotosentetiklerin bazılarında fotosentez aşağıdaki gibi gerçekleşir.

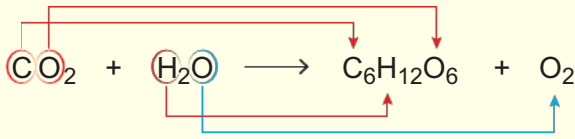


Prokaryot fotosentetiklerin bazılarında ve ökaryot fotosentetiklerin tamamında fotosentez aşağıdaki gibi gerçekleşir.



Bu denklemlerden anlaşılacağı kadarıyla bütün fotosentez olaylarında CO₂, ışık ve klorofil (ışığı soğurucu pigment) ortak olarak görev yapmaktadır.

Bilim insanları radyoaktif izotop atomlar kullanarak fotosentezde kimin neyin yapısına katıldığını belirlemişlerdir.

**Fotosentezde Görev Yapan Elementler****1. Klorofil**

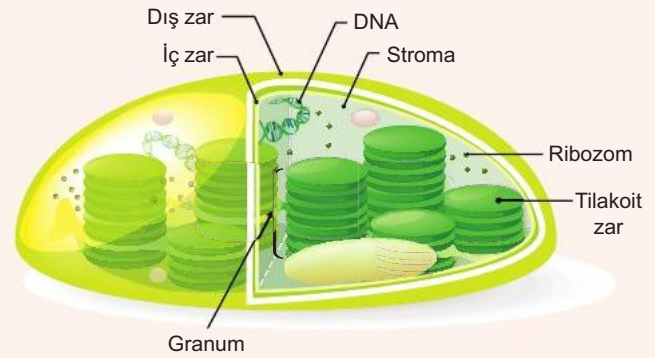
- Azot ve magnezyum içeren organik bir bileşiktir. Demir, yapısına katılmaz ama sentezi için gereklidir.
- Klorofil, fotosentetik bakterilerin sitoplazmasında veya hücre zarı kıvrımlarında bulunur. Yeşil bitkilerde, alglerde ve öglenada ise kloroplast organelinde bulunur.
- Cisimlerin ışığa verdiği yansıtma, geçirme, soğurma tepkilerinden yansıtma ile bulunduğu canlılara yeşil renk veren klorofil; soğurma ile de fotosentez olayına enerji sağlar.

2. Karotenoitler

- Plastitlerde bulunan sarı ve turuncu renk veren pigment grubudur. Karotenoitler çiçek ve meyvelere renk vermesinin yanı sıra klorofilin yeterince soğuramadığı farklı dalga boylardaki ışık ışınlarını soğurarak klorofile aktarılmasını sağlar. (Böylece ışık enerjisi daha verimli kullanılmış olur.) Karotenoitler ayrıca ışığın bir kısmını soğurarak klorofilin aşırı ışığın zararlı etkilerinden korur.

Kloroplast

- Fotosentez tepkimelerini gerçekleştiren ve klorofil bulunduran plastitlerdir.



- Kloroplastlar çift katlı zar sistemine sahiptir. Kloroplastın içini dolduran sıvıya **stroma** denir. Stroma içerisinde **tilakoit** adı verilen zar sistemi bulunur. Tilakoit zarların üst üste dizilerek oluşturduğu yığın **granum**, granum dizilerinin tamamına **grana** denir.
- Stroma içerisinde ayrıca DNA, RNA, ribozomlar ve fotosentez enzimleri vardır.

3. Karbondioksit (CO₂)

- Organik besinlerin karbon ve oksijen kaynağıdır.
- Sadece fotosentetik canlılar değil kemosentetik canlılar da organik besin sentezlemek için karbondioksit kullanır.

4. Işık

- Klorofil aktive ederek fotosentezin başlamasını sağlar. Çünkü fotosentezin gerçekleşebilmesi için ışığı soğuran klorofilin ETS'ye aktardığı elektronlardan fotofosforilasyon ile ATP sentezlenmesi gerekir.

5. Hidrojen kaynağı

- Bunun için H₂O (veya H₂S) kullanılır. Fotosentez reaksiyonlarında iyonlarına ayrılan su, H⁺ ve e⁻ kaynağı olması dışında atmosfere verilen oksijenin de kaynağıdır.

1. Klorofil pigmenti ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Azot ve magnezyum içeren organik bir bileşiktir.
- B) Işığı absorbe eder.
- C) Sentezi için Fe (demir) mineraline gereksinim duyulur.
- D) ETS elemanlarına elektron verdiği için fotosentezde harcanmaz.
- E) Tüm fotosentetik canlılarda kloroplast organeli içinde bulunur.

2. Radyoaktif izotop işaretleme yöntemiyle işaretlenmiş oksijen bulunduran CO_2 kullanan bir bitki hücresinde üretilen;

- I. glikoz,
- II. oksijen,
- III. klorofil

moleküllerinin hangilerinde işaretli oksijen atomlarına rastlanır?

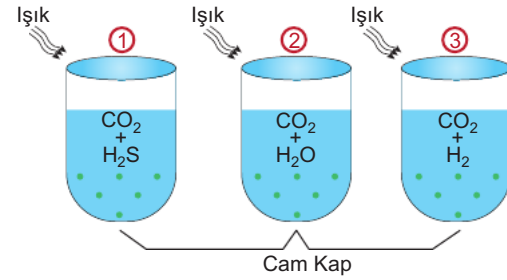
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

3. Bitkilerde, plastitlerde bulunan sarı ve turuncu renk veren pigment grubuna karotenoid denir.

Karotenoidler için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Çiçek ve meyvelere renk verir.
- B) Klorofili fazla ışığın zararlarından korur.
- C) Farklı dalga boylarındaki ışık ışınlarını soğurarak enerjinin klorofile aktarılmasını sağlar.
- D) ETS'ye doğrudan elektron aktarırlar.
- E) Kloroplast ve kromoplastta bulunurken lökoplastta bulunmazlar.

4. Aydınlık bir ortamda fotosentetik bakterilerin kullandıkları inorganik maddelerin belirtildiği deney düzenekleri aşağıda gösterilmiştir.



Bu deney düzeneklerinin hangilerinde yan ürün olarak oksijen açığa çıkamaz?

- A) Yalnız 1
- B) Yalnız 2
- C) Yalnız 3
- D) 1 ve 2
- E) 1 ve 3

5. Yeşil bir bitki, içinde su bulunan ışıklı ve kapalı uygun bir ortamda bir süre bekletiliyor.



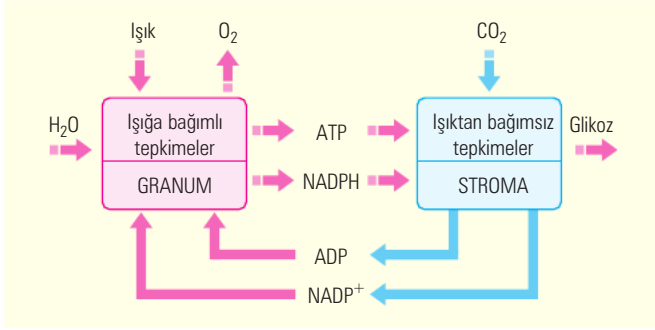
Bu deney ortamında bir süre sonra aşağıdaki değişimlerden hangisinin meydana gelmesi beklenmez?

- A) Deney kabındaki glikoz yoğunluğunun artması
- B) Su içindeki karbondioksit miktarının azalması
- C) Deney kabındaki oksijen miktarının artması
- D) Hücrelerin ozmotik basıncının artması
- E) Su yosunu hücrelerinin ortamdaki su alması



FOTOSENTEZ MEKANİZMASI

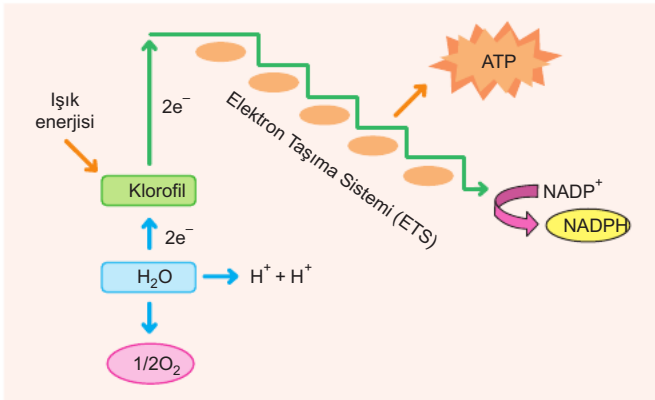
- Fotosentez olayı kloroplastın granumlarında gerçekleşen ışığa bağımlı evre tepkimeleri ve kloroplastın sıvı kısmı olan stromada gerçekleşen ışıktan bağımsız evre tepkimeleri olmak üzere iki aşamada gerçekleşir.



- Işığa bağımlı evre tepkimelerinde klorofil molekülü sayesinde ışık enerjisi kullanılarak ATP ve NADPH sentezlenir.
- Işıktan bağımsız evre tepkimelerinde karbondioksit ile ışığa bağımlı tepkimelerden gelen ATP ve NADPH kullanılarak organik besin sentezi yapılır.

A. Işığa Bağımlı Tepkimeler

- Ökaryot hücrelerde kloroplastın granalarında, prokaryot hücrelerde ise hücre zarı kıvrımlarında gerçekleşir. Işıktan bağımsız evre tepkimeleri için gerekli ATP ve NADPH üretilir. Ayrıca atmosfere O₂ verilir.

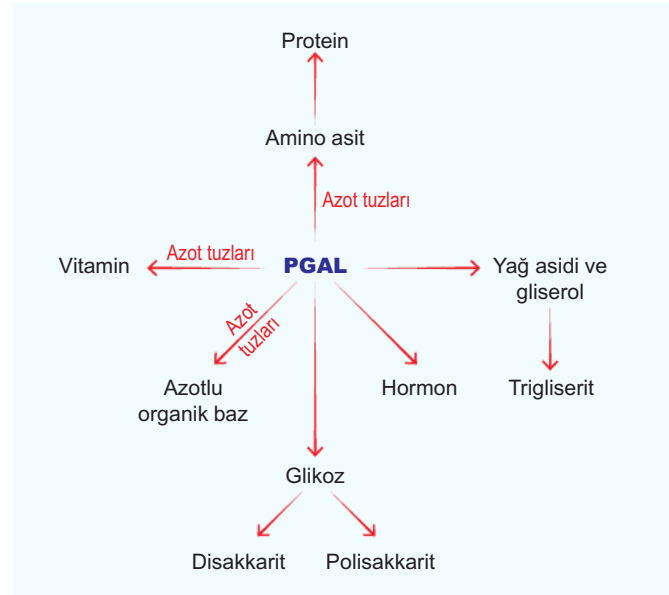


- Atmofere verilen O₂'nin kaynağı ışık enerjisi etkisiyle iyonlarına ayrılan H₂O'dur. Bu olaya **suyun fotolizi** denir.
- Suyun fotolizi sonucu açığa çıkan hidrojenin, elektron alıcısı tarafından tutulup oksijenin serbest bırakılmasına **Hill reaksiyonu** denir.
- Kloroplastın tilakoit zarında, ışık soğuran pigmentler ve proteinler içeren fotosistemler vardır. Fotosistemler, anten kompleksi ve tepkime merkezi içerir.

- Anten kompleksinde bulunan pigmentler ışığı soğurarak tepkime merkezindeki klorofile aktarır. Klorofilin elektronları yüksek enerjili hâle gelir.
- Klorofilden ayrılan elektronlar indirgenme-yükseltgenme kurallarına göre ETS'de aktarılır. Bu aktarım sırasında elektronlardaki enerjinin bir kısmı ile ATP sentezlenir. Bu şekilde ATP sentezlenmesine **fotofosforilasyon** denir. Fotofosforilasyon ile üretilen ATP, sadece fotosentezde tüketilir.

B. Işıktan Bağımsız Tepkimeler

- Ökaryot hücrelerde kloroplastın stromasında, prokaryot hücrelerde ise sitoplazmada gerçekleşir. Bu reaksiyonlar Calvin döngüsü olarak da bilinir.
- Işıktan bağımsız evre tepkimelerinde CO₂ tüketilerek ATP ve NADPH yardımıyla başta glikoz olmak üzere organik madde çeşitlerinin birçoğu sentezlenir.
- Işıktan bağımsız tepkimeler doğrudan ışığa gereksinim duymasa da ATP ve NADPH bakımından ışığa bağımlı tepkimelere ve dolayısıyla ışığa bağımlıdır. Karanlıkta gerçekleşmez.
- Işıktan bağımsız tepkimelerde CO₂ ve NADPH'nin hidrojenlerinden ATP enerjisi yardımıyla fosfogliser aldehit (PGAL) sentezlenir.
- PGAL'in bir kısmı glikoza dönüşürken bir kısmı da diğer organik maddelerin sentezinde kullanılır. PGAL'den bitkinin ihtiyaç duyduğu tüm organik moleküller, dönüşüm reaksiyonlarıyla üretilebilir.



- Işıktan bağımsız tepkimelerde amino asit, vitamin, azotlu organik baz vb. moleküllerin PGAL'den sentezi azot tuzları kullanılarak sentezlenir.

1. Yeşil bir bitkide gerçekleşen fotosentezin ışığa bağımlı evre reaksiyonları için,

- I. Organik monomer sentezlenir.
- II. ATP sentezi yapılır.
- III. Oksijen üretilir.
- IV. Su molekülü harcanır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) III ve IV E) II, III ve IV

2. Fotosentezin ışığa bağımlı evre tepkimeleri için,

- I. Bu olayda ışık enerjisi, kimyasal bağ enerjisine çevrilir.
- II. Fotolize uğrayan su NADP'nin hidrojen; atmosferin oksijen kaynağıdır.
- III. Tepkimeler, klorofil molekülünün ışığı soğurmasıyla başlar.
- IV. Bu evrede CO_2 , NADP moleküllerinin taşıdığı H^+ ları alarak organik besine dönüşür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

3. Fotosentezin ışığa bağımlı evre reaksiyonlarında aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşmez?

- A) Klorofilin ışığı soğurması
- B) Oksijenin üretilmesi
- C) Suyun ayrıştırılması
- D) ETS'nin görev yapması
- E) NADPH'nin yükseltgenmesi

4. Fotosentezin karbon tutma reaksiyonlarında meydana gelen aşağıdaki olaylardan hangisi, ışıktan bağımsız evre reaksiyonlarının ışığa bağımlı evre reaksiyonlarına bağılı olarak gerçekleştiğine kanıt olarak gösterilebilir?

- A) Reaksiyonlar sırasında farklı özellikteki enzimlerin kullanılması
- B) Karbondioksitteki karbon ve oksijenin organik besinin yapısına katılması
- C) Bitkinin gereksinim duyduğu tüm organik bileşiklerin PGAL kullanılarak sentezlenmesi
- D) Reaksiyonlar sırasında, ATP ve NADPH moleküllerinin kullanılması
- E) PGAL kullanılarak amino asit sentezlenirken azot tuzlarına gereksinim duyulması

5. Yeşil bir bitkinin gerçekleştirdiği fotosentez sürecinde;

- I. klorofilin yükseltgenmesi,
- II. CO_2 'nin indirgenmesi,
- III. fotofosforilasyon ile ATP sentezlenmesi,
- IV. glikoz sentezlenmesi

olayları, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre gerçekleşir?

- A) I - II - III - IV B) I - III - II - IV C) II - I - IV - III
D) II - III - I - IV E) III - I - II - IV

6. Fotosentezin karbon tutma reaksiyonlarında bir molekül glikozun ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) sentezlenmesi için;

- I. CO_2 ,
- II. ATP,
- III. NADP^+

moleküllerinden hangilerine gereksinim duyulur?

- A) I ve II B) Yalnız III C) I, II ve III
D) II ve III E) Yalnız I

**Fotosentez Hızını Etkileyen Faktörler**

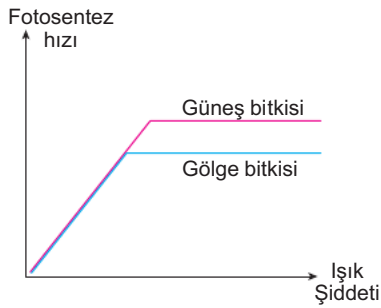
- Bir hücrenin fotosentez hızı birim zamanda tükettiği CO₂ veya ürettiği O₂ miktarı ile ölçülür.
- Fotosentez reaksiyonlarının hızı klorofil miktarı, sıcaklık, ışığın şiddeti, ışığın dalga boyu ve CO₂ miktarı gibi faktörlere bağlı olarak gerçekleşir. Bu faktörler hızını minimum kuralına göre etkiler.

1. Klorofil miktarı

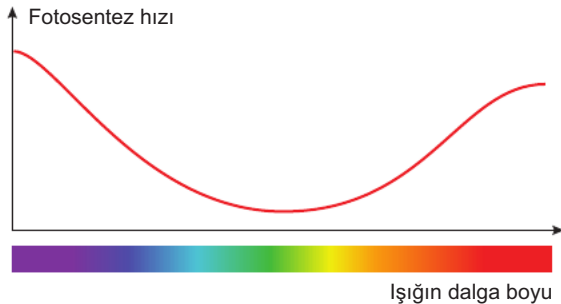
- Optimum koşullarda klorofil miktarı arttıkça fotosentez hızı da artar.

2. Işık şiddeti

- Fotosentez, ışık enerjisi olmadan gerçekleşmez. Fotosentezin başlayabilmesi için ışığın klorofil tarafından soğurulması gerekir. Işık şiddetinin sürekli artışı, fotosentezi belirli bir seviyeye kadar hızlandırır. Daha sonra fotosentez sabit bir hızla gerçekleşir.

**3. Işığın dalga boyu**

- Fotosentez, görünür ışıktaki gerçekleşir. Klorofil; mor, mavi ve kırmızı ışıkları daha çok soğurduğu için fotosentez bu dalga boyu ışıklarda daha hızlı gerçekleşir. Klorofil, yeşil ışığın tamamına yakını yansıttığından bu dalga boyunda fotosentez en düşük hızda gerçekleşir.

**4. CO₂ yoğunluğu**

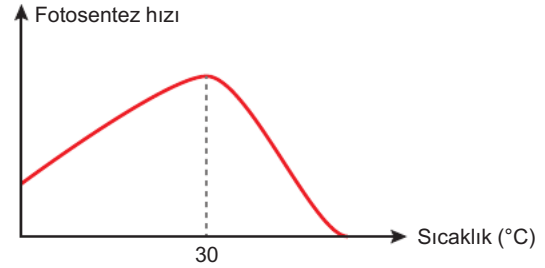
- Fotosentezin başlaması için CO₂ yoğunluğunun belli miktarda olması gerekir. CO₂ yoğunluğu belirli bir seviyeye kadar arttığında fotosentez hızı da artar. Ancak daha fazlası, fotosentez hızını etkilemez.

Not:

Ba - Ca - Na - K metallerinin hidroksilleri (Ba(OH)₂) gibi CO₂ tutucu olarak görev yapar. Bu bazların bulunduğu ortamda serbest CO₂ bulunmayacağı için fotosentez gerçekleşmez.

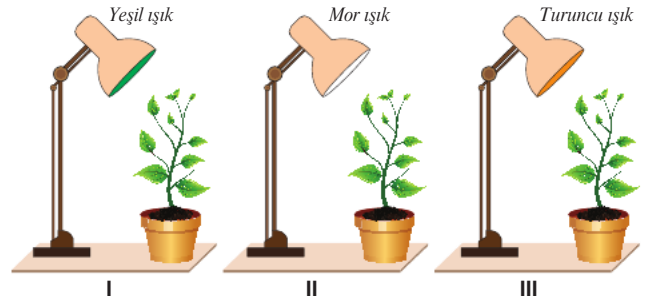
5. Sıcaklık

- Fotosentez reaksiyonlarında çok sayıda enzim çeşidi görev yapar. Bu nedenle sıcaklık değişimleri fotosentez hızını etkiler.



- Enzimlerin en iyi görev yaptığı sıcaklık değerine **optimum sıcaklık** denir. Optimum sıcaklığın altındaki ve üstündeki değerler fotosentez hızını olumsuz etkiler. Çok yüksek sıcaklıklar enzimin yapısını bozacağı için fotosentez durur.

1. Aynı türe ait ve özellikleri aynı olan üç bitki özdeş toprak içeren farklı saksılara ekilmiştir. Bu saksılar, değişik renklerde ışık veren üç lamba ile aydınlatılmıştır.



Buna göre, bu bitkilerin fotosentez hızlarının yüksek olandan düşük olana doğru sıralanışı aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

- A) II - I - III B) III - II - I C) II - III - I
D) I - II - III E) I - III - II

2. Fotosentezde etkili olan faktörler; bitkinin yaşadığı çevreden kaynaklanıyorsa çevresel faktörler, bitkinin kendi yapısından kaynaklanıyorsa kalıtsal faktörler adını alır.

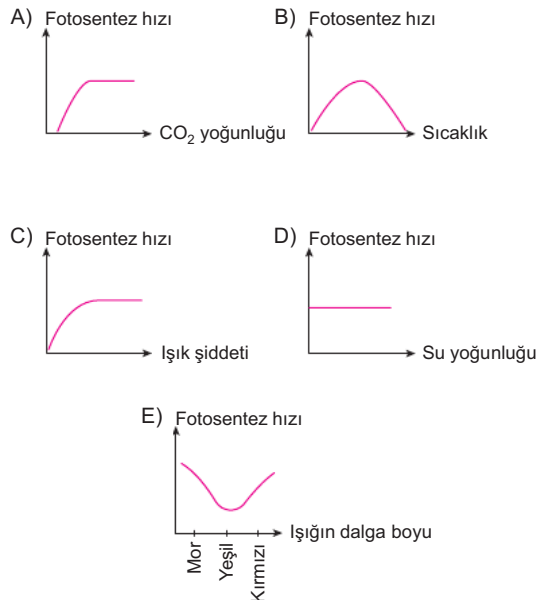
Buna göre, bir bitkinin fotosentez hızında etkili olan;

- I. yapraktaki stomaların sayısı,
- II. yaprak yüzeyinin genişliği,
- III. karbondioksit yoğunluğu,
- IV. klorofil miktarı,
- V. topraktaki su miktarı

faktörlerinden hangileri çevresel, hangileri kalıtsal faktörlere örnek verilebilir?

	Çevresel faktörler	Kalıtsal faktörler
A)	I ve III	II, IV ve V
B)	I, II ve V	III ve IV
C)	I, II ve IV	III ve V
D)	III ve V	I, II ve IV
E)	III, IV ve V	I ve II

3. Bazı çevresel faktörler ile fotosentez hızı arasındaki ilişkilerin ifade edildiği aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır?



4. "Aşağıdaki faktörlerden hangisinin artışı fotosentez hızını olumsuz etkileyebilir?"

Bu sorunun yöneltildiği öğrenci, aşağıdakilerden hangisini işaretlerse soruyu doğru cevaplamış olur?

- A) CO₂ yoğunluğu
- B) Sıcaklık
- C) Stoma (gözenek) sayısı
- D) Klorofil miktarı
- E) Işık şiddeti

5. I. Yaprak yüzeyinin genişliği
II. Atmosferdeki karbondioksit oranı
III. Topraktaki mineral madde miktarı
IV. Yapraktaki stomaların sayısı

Yukarıdakilerden hangileri fotosentez hızına etki eden çevresel faktörlerdendir?

- A) II ve IV
- B) I, II ve III
- C) Yalnız III
- D) II ve III
- E) I ve IV

6. Sıcaklık, fotosentezde daha çok ışıktan bağımsız evre reaksiyonları üzerinde etkili olur.

Bu durumun oluşumunda;

- I. ışığa bağımlı evrenin gündüz, ışıktan bağımsız evrenin ise gece gerçekleşmesi,
- II. ışıktan bağımsız evrenin gerçekleşmesi için, ışığa bağımlı evrede üretilen bazı maddelerin gerekli olması,
- III. ışıktan bağımsız evrede enzimlerin daha fazla görev yapması

faktörlerinden hangileri etkili olur?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız II
- E) Yalnız III

**KEMOSENTEZ**

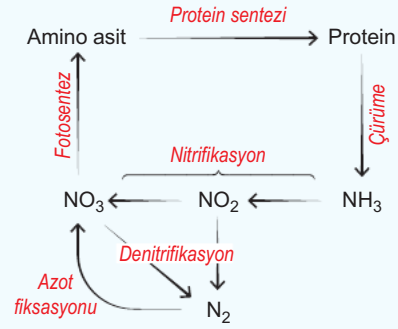
- Bazı prokaryot canlılar tarafından inorganik maddelerin oksidasyonu sonucu açığa çıkan kimyasal enerji ile inorganik maddelerden organik madde sentezine **kemosentez** denir.
- Kemosentezde H_2S , H_2 , NH_3 , NO_2 , Fe ve S gibi inorganik madde çeşitleri oksitlenir. Oksidasyon sonucu elde edilen enerjiyle ATP sentezlenir. Bu ATP'ler CO_2 ve H_2O 'yu birleştirmede kullanılır. Böylece organik besin ve O_2 üretilir. Üretilen O_2 atmosfere verilmez, yeni oksidasyon işlemlerinde kullanılır.
- Besinlerini kemosentezle üreten canlılara kemoototrof denir. Kemoototrof canlılarda klorofil bulunmaz. Bu canlılar ışık enerjisini kullanmaz. Kemosentez olayı hem aydınlıkta hem karanlıkta gerçekleşir.

Kemosentezin Doğaya Katkısı

- Kemoototroflar doğada biyolojik dengenin korunması ve atık maddelerin parçalanarak çevre kirliliğinin önlenmesinde görev alır.
- Ekstrem koşullara dirençli enzimlere sahip kemoototroflar metallerin etkisiyle kirlenmiş suların kullanılabilir hâle getirilmesinde, boya endüstrisinde, atık suların temizlenmesinde kullanılır. Ayrıca kalitesi düşük metal cevherlerin zenginleştirilmesinde de kemoototroflardan yararlanır.
- Kemoototroflar başta azot döngüsü olmak üzere madde döngülerinin gerçekleştirilmesinde de görev yapar.

Not:**Azot Döngüsü**

- Atmosferde yüksek oranda azot gazı bulunmasına rağmen yeşil bitkiler azotu ancak nitrat ya da amonyum iyonları şeklinde topraktan alabilir.
- Bu açıdan atmosferdeki azotun bitkiler tarafından kullanılabilmesi için çeşitli şekillerde toprağa azot tuzu olarak bağlanması gerekir.
- Atmosfer azotu, bazı prokaryotlar tarafından nitrat ve amonyuma dönüştürülerek fiks edilir. (Azot fiksasyonu)
- Ölü bitki ve hayvanların yapısındaki azotlu bileşikler ayrıştırıcı organizmalar tarafından amonyağa dönüştürülür. (Çürüme) NH_3 iki aşamada gerçekleşen kimyasal reaksiyonlar sonucu bitkilerin kullanabileceği nitrate dönüştürülür. (Nitrifikasyon)



- Bazı prokaryotlar nitrit ve nitrat halindeki azotu serbest atmosfer azotuna dönüştürebilir. (Denitrifikasyon)

1. Kemosentez olayı için,

- Işık ve klorofil görev yapmaz.
- Hem aydınlık hem karanlık ortamda gerçekleşir.
- Sadece prokaryotlar tarafından gerçekleştirilir.
- Gerekli ATP, çeşitli inorganik maddelerin oksitlenmesi ile üretilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I, II ve III B) I, II ve IV C) I, III ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

2. Bazı bakteriler NH_3 veya H_2S gibi maddeleri enerji kaynağı olarak kullanıp, inorganik maddelerden organik madde sentezi yapabilirler. (Kemosentez)

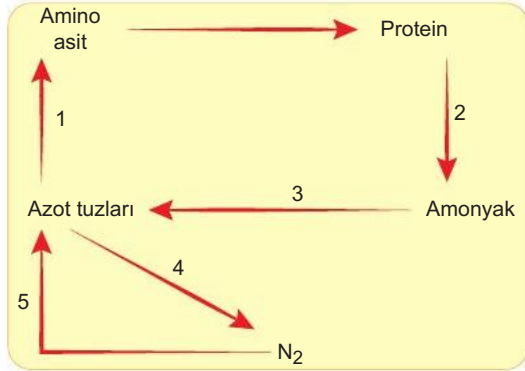
Bu olay sayesinde;

- bazı elementlerin doğada devirli olarak kullanılması,
- bitkilerin ihtiyacı olan bazı minerallerin karşılanması,
- ortamdaki zararlı atıkların kullanılabilir hale getirilmesi

durumlarından hangileri sağlanmış olur?

- A) I ve II B) I ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I, II ve III

3.

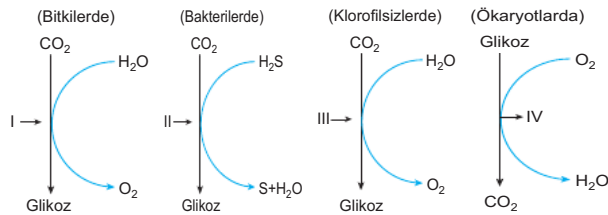


Yukarıdaki şemada azot döngüsü gösterilmiştir.

Döngüde etkili olan ve harflerle gösterilen olaylarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) 1. olay ile inorganik maddelerden organik besin sentezi gerçekleşir.
- B) 3, 4 ve 5. olayları gerçekleştiren canlılar prokaryot hücre yapısına sahiptir.
- C) 3. olayı gerçekleştiren canlılar ototrof beslenir.
- D) 2. olay, organik atıkların ayrıştırılmasını ifade eder.
- E) Döngüde hem 1 hem 3. olayın gerçekleşmesinde, ışık enerjisinden yararlanılır.

4. Farklı hücrelerde gerçekleşen, özümleme ve yadımlama olaylarından bazıları, aşağıdaki şekillerde özet olarak gösterilmiştir.



Bu olayların hangilerinde, numaralı olarak gösterilen enerjinin ışık enerjisi olduğu söylenebilir?

- A) II ve IV
- B) III ve IV
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I ve IV

5. Kemosentez yapan bakteriler doğaya;

- I. zehirli artıkları azaltma,
- II. otçul canlılar için besin üretme,
- III. atmosferi oksijenle zenginleştirme,
- IV. bitkiler için mineral tuzları oluşturma

yararlarından hangilerini sağlar?

- A) Yalnız I
- B) I ve IV
- C) II ve III
- D) I, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

6. CO₂ özümlemesi yapabilen canlılar için;

- I. ışık enerjisini kullanma,
- II. atmosfere O₂ verme,
- III. organik besin sentezleme,
- IV. CO₂ özümleme

özelliklerinden hangileri ortaktır?

- A) Yalnız III
- B) I ve II
- C) I ve IV
- D) III ve IV
- E) II, III ve IV

7. Kemosentez olayında sentezlenecek organik besinlerin hidrojen kaynağı;

- I. H₂O,
- II. H₂S,
- III. H₂

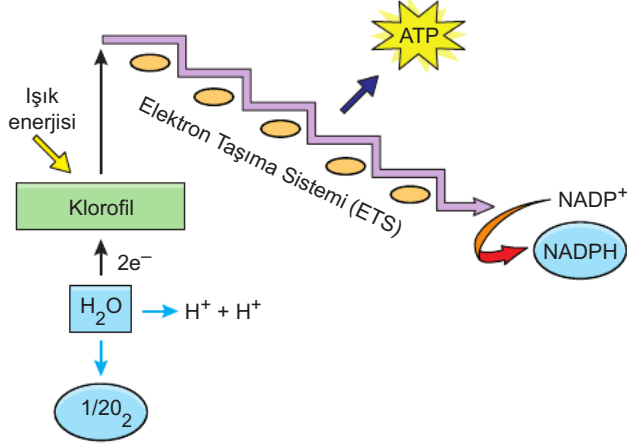
moleküllerinden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

KARMA SORULAR 1

FOTOSENTEZ-KEMOSENTEZ

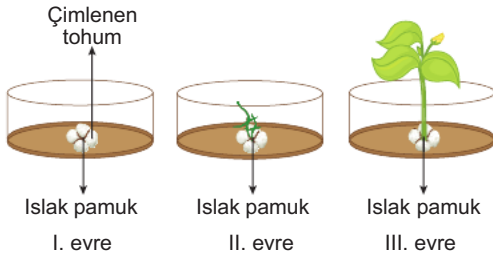
1. Fotosentezin ışığa bağımlı reaksiyonları aşağıda şematik olarak gösterilmiştir.



Bu şemaya bakılarak, fotosentezin ışığa bağımlı reaksiyonlarında aşağıdakilerden hangisinin görev yaptığı söylenemez?

- A) ETS B) H₂O C) Klorofil
D) ATP E) NADP

2. Fotosentetik bir bitkiye ait tohumun ışıklı ortamdaki çimlenme ve büyüme evreleri aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.



Bu çimlenme evreleriyle ilgili,

- I. ve II. evrelerde dış ortama karbondioksit verilmiştir.
- III. evrede bitki dış ortamdan CO₂ almaya başlamıştır.
- Üç evrede de oksijenli solunum yapılmıştır.

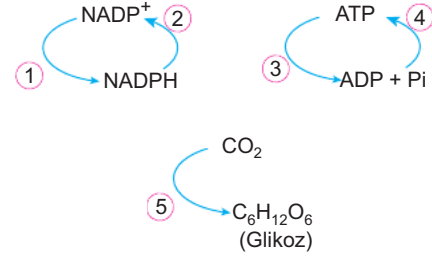
açıklamalarından hangileri doğrudur?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) I ve II E) I ve III

3. Fotosentez yaparak ortama oksijen verdiği gözlenen bir öklena, aşağıdaki özelliklerden hangisine sahip değildir?

- A) Oksijenli solunum ile ATP üretme
B) Fotosentezde elektron kaynağı olarak su kullanma
C) Polisakkarit sentezleme
D) Karbondioksit kullanma
E) Enerji kaynağı olarak inorganik madde kullanma

4. Fotosentezle besin üretimi sırasında, kloroplastta gerçekleşen bazı reaksiyonlar aşağıdaki gibidir.



Bu reaksiyonlarla ilgili olarak, aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) 4, ışıktan bağımsız evrede meydana gelir.
B) 2, ışıktan bağımsız evrede gerçekleşir.
C) 1, ışığa bağımlı evrede gerçekleşir.
D) 5, enzimatik reaksiyonlar sonucu gerçekleşir.
E) 3, glikoz sentezi sırasında gerçekleşir.

5. Yeşil bitkilerle fotosentetik bakterilerde;

- ATP üretimi sırasında ETS elemanlarının görev yapması,
- elektron kaynağı olarak H₂O'nun kullanılması,
- karbon kaynağı olarak CO₂'nin kullanılması

olaylarından hangileri ortak olarak gerçekleşebilir?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) I ve II E) I ve III

6. Öglena'nın gerçekleştirdiği fotosentezin ışıktan bağımsız evre reaksiyonları için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Kloroplastın sıvı kısmında gerçekleşir.
- B) Karanlıkta gerçekleşebilir.
- C) Enzimatik reaksiyonlar dizisidir.
- D) Işık enerjisi doğrudan kullanılmaz.
- E) Sıcaklık değişimlerinden etkilenir.

7. Özdeş saksı bitkilerinden X'e oksijeni işaretlenmiş su, Y'ye ise hidrojeni işaretlenmiş su verilerek aydınlık ortamda bekletiliyor.



Bu saksılarda gerçekleşen olayların sonuçları için,

- I. X bitkisi, atmosfere işaretli oksijen verir.
- II. X bitkisi, oksijeni işaretli glikoz üretir.
- III. Y bitkisi, atmosfere işaretli oksijen verir.
- IV. Y bitkisi, hidrojeni işaretli glikoz üretir.

yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) I ve III
- C) I ve IV
- D) II ve III
- E) II ve IV

8. Fotosentez olayları sonucunda, aşağıdaki organik maddelerden hangisi üretilirken, madensel tuzların herhangi biri harcanmaz?

- A) Heksozlar
- B) Amino asitler
- C) Çeşitli vitaminler
- D) Organik bazlar
- E) Klorofil molekülleri

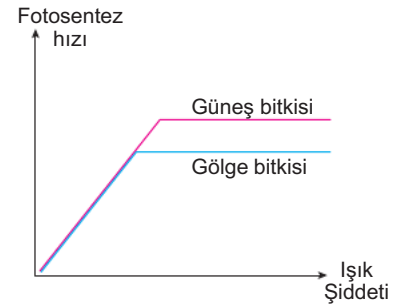
9. Yeşil bitkilerde;

- I. amino asit sentezi,
- II. glikoz sentezi,
- III. nükleik asit sentezi

şeklindeki özümleme olaylarından hangilerinin gerçekleşmesi sırasında azot tuzları tüketilir?

- A) II ve III
- B) I ve III
- C) Yalnız III
- D) Yalnız II
- E) Yalnız I

10. Işık şiddetinin farklı bitkilerde fotosentez hızına etkisi aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Bu grafiğe bakılarak,

- I. Güneş bitkileri gölge bitkilerine oranla daha hızlı gelişir.
- II. İki bitki türünde de fotosentezin hızı sadece ışık şiddetiyle belirlenir.
- III. Aynı zaman sürecinde gölge bitkileri güneş bitkilerine oranla daha az organik besin sentezleyebilir.

sonuçlarından hangileri çıkarılabilir?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız II
- E) Yalnız III

KARMA SORULAR 2

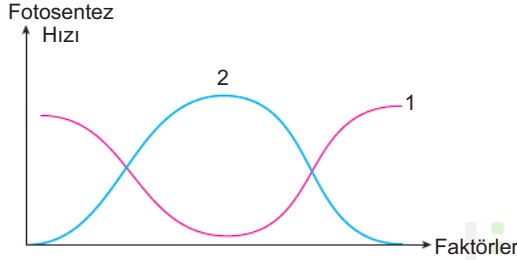
FOTOSENTEZ-KEMOSENTEZ

1. Fotosentez sırasında gerçekleşen bazı metabolik olaylar aşağıda verilmiştir.

Bunlardan hangisi, diğerlerinden farklı bir evrede meydana gelir?

- A) NADPH moleküllerinin kullanılması
- B) Üç karbonlu ara bileşiklerin oluşturulması
- C) Karbondioksitin kullanılması
- D) ETS'nin görev yapması
- E) ATP'nin hidroliz edilmesi

2. Fotosentez hızını etkileyen iki faktörün etki durumları aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Buna göre, 1 ve 2 ile gösterilen faktörler için yatay eksene aşağıdakilerden hangileri yazılabilir?

	1	2
A)	Işığın dalga boyu	Sıcaklık
B)	Işığın dalga boyu	Işık şiddeti
C)	CO ₂ miktarı	Işık şiddeti
D)	CO ₂ miktarı	Sıcaklık
E)	H ₂ O miktarı	Işık şiddeti

3. I. Işık enerjisi
II. Solunumda üretilen ATP
III. ETS enzimleri
IV. Kloroplast organeli

Yukarıda verilen faktörlerden hangileri bitkilerin ve bakterilerin fotosentez reaksiyonlarında ortak olarak görev yapar?

- A) II ve III
- B) III ve IV
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I ve IV

4. Kloroplast taşıyan bitki hücresinde bir bakteriye göre daha hızlı fotosentez gerçekleşir.

Bu sonucun ortaya çıkmasında en etkili faktör aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Bakterilerin tek hücreli olması
- B) Bakterilerde DNA'nın sitoplazmada serbest olarak bulunması
- C) Bitkilerde klorofillerin kloroplast zarlarına yerleşmiş olması
- D) Bitkilerin kloroplastında reaksiyonların gerçekleştiği bir sıvının bulunması
- E) Bitkilerin tümünde elektron kaynağı olarak H₂O'nun kullanılıyor olması

5. Fotosentez için, ortamdaki ışık şiddeti uygun olduğu halde, fotosentez yapamayan bazı bitki hücreleri, bir süre sonra fotosentez yapar hale gelmiştir.

Bu bitki hücrelerinde, fotosentezin başlamasının nedeni olarak, aşağıdakilerden hangisi düşünülemez?

- A) Ortama su ve mineral gelmiştir.
- B) Ortamdaki O₂ oranı artmıştır.
- C) Plastitleri birbirine dönüşmüştür.
- D) Klorofil sentezlemiştir.
- E) Ortama CO₂ gelmiştir.

6. Fotosentezdeki ışığa bağımlı evre reaksiyonlarında, harcanan su molekülleri;

- I. ETS'de elektron kaynağı,
- II. atmosfere O₂ verilmesi,
- III. NADPH moleküllerinin sentezlenmesinde proton (H⁺) kaynağı

işlemlerinin hangilerini gerçekleştirmek için kullanılabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

7. Yeşil bir bitkinin yaprağındaki kloroplastlı hücrelerinde aşağıdaki olaylardan hangisi gece ve gündüz devam eder?

- A) Klorofilin elektron kaybetmesi
- B) ETS yardımıyla ATP sentezlenmesi
- C) Suyun iyonlarına ayrıştırılması
- D) CO₂ özümlemesi yapılması
- E) Atmosfere O₂ verilmesi

8. Fotosentezin ışığa bağımlı evre reaksiyonlarında;

- I. ATP,
- II. NADPH,
- III. oksijen,
- IV. karbon dioksit

ürünlerinden hangileri açığa çıkar?

- A) I, II ve III
- B) I, III ve IV
- C) II, III ve IV
- D) III ve IV
- E) I, II ve IV

9. Işıklı bir ortamdaki bitkinin, bütün yapraklarının alt ve üst yüzeyleri ışığı geçirmeyecek şekilde vazelin ile kapatılıyor.

Bu durumdaki bitkide;

- I. O₂ üretimi,
- II. fotofosforilasyon,
- III. CO₂ tüketimi,
- IV. glikoz sentezi

metabolik veya fizyolojik olaylarından hangi ikisi daha önce durur?

- A) I ve II
- B) II ve IV
- C) II ve III
- D) I ve III
- E) III ve IV

ÖSYM KÖŞESİ

10. Bitkilerde fotosentezin ışığa bağımlı reaksiyonlarında;

- I. besinlerdeki kimyasal enerji kullanılarak ATP üretilmesi,
- II. kloroplastlardaki pigmentlerin ışık enerjisini soğurması,
- III. suyun ayrıştırılması

olaylarından hangileri görülür?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

2023 - AYT

11. Kloroplastlarda meydana gelen, aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmesi doğrudan doğruya ışığın varlığına bağlıdır?

- A) PGAL'den bazı amino asitlerin oluşması
- B) NADPH ve ATP moleküllerinin tüketilmesi
- C) Klorofilin yükseltgenmesi
- D) Ortamda serbest fosfatın birikmesi
- E) Karbondioksitin reaksiyonlara katılması

ÖSYM KÖŞESİ

12. Bitkilerde karotenoidler;

- I. çiçek ve meyvelere renk kazandırma,
- II. aşırı ışığı soğurarak klorofillerin zarar görmesini engelleme,
- III. yalnızca yeşil ışığı soğurabilme

işlevlerinden hangilerinde rol oynar?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

2019 - AYT

KARMA SORULAR 3

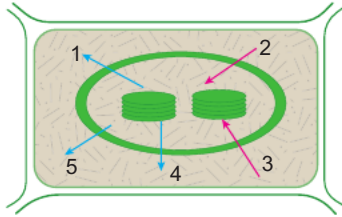
FOTOSENTEZ-KEMOSENTEZ

1. İki ayrı saksıda aynı anda büyütülen X bitkisi ortama, günün belirli saatlerinde CO_2 , diğer saatlerinde ise O_2 veriyor. Y bitkisi ise ortama sürekli olarak CO_2 veriyor.

Bu iki bitkinin yaşam ortamlarıyla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) İki bitki de uygun olmayan sıcaklıkta tutulmuştur.
- B) Y bitkisi sürekli karanlık ortamda bekletilmiştir.
- C) X bitkisine daha çok su verilmiştir.
- D) Y bitkisinin mitokondri sayısı, kloroplastından çoktur.
- E) X bitkisi sürekli ışıklı ortamda bekletilmiştir.

2. Fotosentez yapmakta olan bir bitki hücresinde kloroplastla, sitoplazma arasındaki bazı maddelerin değişimi aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu madde değişimleriyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 1, glikoz olabilir.
- B) 5, amino asit olabilir.
- C) 4, oksijen olabilir.
- D) 2, karbondioksit olabilir.
- E) 3, ATP olabilir.

3. Gelişmiş bir yapraktaki fotosentezin hızını;

- I. ışık şiddeti,
- II. ortam sıcaklığı,
- III. stoma açıklık oranı,
- IV. toprağın su oranı

faktörlerinden hangileri etkiler?

- A) I, II ve III
- B) I, II ve IV
- C) II, III ve IV
- D) I, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

4. Ekosistemlerde görev yapan üretici organizmalar fotosentetikler ve kemosentetikler olmak üzere iki grupta toplanırlar.

Bu üretici organizmalarda;

- I. inorganik maddeleri besin üretiminde kullanma,
- II. besin üretimi sırasında kloroplast organellerini kullanma,
- III. sadece ışıklı ortamda besin üretebilme

özelliklerinden hangileri ortaktır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

5. Fotosentetik canlıların tümü;

- I. hidrojen kaynağı olarak suyu kullanma,
- II. karbon kaynağı olarak karbondioksiti kullanma,
- III. fotosentez yapabilmek için ışığa bağımlı olma

özelliklerinden hangilerine sahiptir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

6. Fotosentetik ve kemosentetik canlılar inorganik maddeleri kullanarak organik besin sentezleyebilmektedir.

Buna göre, tüm ototrof canlılar inorganik maddelerden organik besin sentezlemek için;

- I. CO_2 ,
- II. H_2O ,
- III. ışık,
- IV. kimyasal enerji,
- V. oksijen

faktörlerinden hangilerini doğrudan kullanır?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I, II ve III
- D) III ve V
- E) III, IV ve V

7. Suyun donma sıcaklığı 0°C olduğu hâlde, bitkilerdeki fotosentez olayı, ortam sıcaklığının -5 °C ve daha altına düştüğü durumlarda bile devam edebilmektedir.

Fotosentezdeki bu devamlılık;

- I. hücre sıvılarında çeşitli mineraller ve iyonlar çözünmüş olduğu için bu sıvıların donma sıcaklığının daha düşük olması,
- II. fotosentezin ışığa bağımlı reaksiyonlarında enzimlerin görev yapmaması,
- III. bitki dokularındaki sıcaklığın ortam sıcaklığından daha fazla olması

faktörlerinden hangileriyle açıklanabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

9.



Bu sorunun yöneltildiği öğrenci, aşağıdakilerden hangisini işaretlerse soruyu doğru cevaplamış olur?

- A) Fotofosforilasyon
B) Tilakoit boşlukta H⁺ miktarının artması
C) ETS elemanlarının indirgenip yükseltgenmesi
D) Klorofillerin e⁻ vererek yükseltgenmesi
E) Oksidatif fosforilasyon

ÜçDört
Bes

8. Fotosentez yapan bitkilerde, aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmesi birim zamanda daha fazla organik besin üretildiğini kesin olarak ispatlar?

- A) Epidermis hücrelerinin, kalın bir kutikula tabakası oluşturması
B) Soymuk borularındaki madde taşınma hızının azalması
C) Köklerden emilen su ve mineral madde miktarının artması
D) Yapraklardaki gözeneklerden karbondioksit girişinin artması
E) Kambiyum dokusunun yeni iletim demetlerini oluşturması

10. Bakteriler, inorganik maddelerden organik madde sentezlerken,



reaksiyonlarını gerçekleştirebilirler.

Bu reaksiyonlar sonucu sentezlenen glikoz molekülleri için,

- I. Sitoplazmada üretilirler.
- II. Sentezleri için gerekli enerji ışıktan karşılanır.
- III. Karbon kaynakları karbondioksittir.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) I ve II E) I ve III

KARMA SORULAR 4

FOTOSENTEZ-KEMOSENTEZ

1. Su, fotosentezin ham maddelerinden biridir. Bir bitkinin hücrelerindeki su oranı %15 değerinin altına düşerse fotosentez durur.

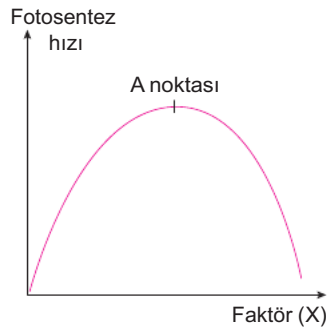
Fotosentezde, suyun rolü için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Işığa bağımlı evrede üretilip ışıktan bağımsız evrede tüketilir.
- B) Ortama verilecek oksijene kaynaklık yapar.
- C) Klorofillerin kaybettiği elektronların kaynağı olarak kullanılır.
- D) Işıktan bağımsız evre enzimlerine çalışma ortamı hazırlar.
- E) Glikoz yapımı için gerekli olan NADPH moleküllerinin üretilmesini sağlar.

3. Bitki hücrelerinde gerçekleşen, aşağıdaki olaylardan hangisi fotosentezle ilgili değildir?

- A) Klorofil molekülünün elektron kaybetmesi
- B) ATP ve H_2O 'nun harcanması
- C) CO_2 'nin özümlenmesi
- D) H_2S molekülünün hidrojen kaynağı olarak kullanılması
- E) Atmosfere O_2 verilmesi

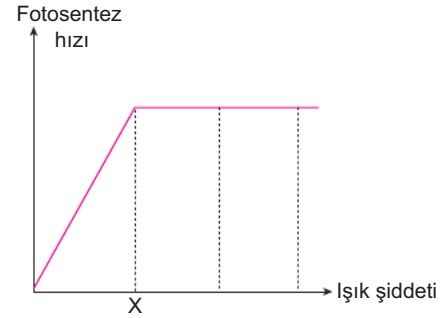
2. Fotosentez yapmakta olan bitkide, bir faktörün fotosentez hızına etkisi grafikte verilmiştir.



Aşağıdakilerden hangisi X yerine konursa, grafiğin A noktasından sonraki düşüşü açıklanabilir?

- A) Yaprak sayısı ve genişliği
- B) Klorofil miktarı
- C) CO_2 konsantrasyonu
- D) Işığın şiddeti (miktarı)
- E) Ortam sıcaklığı

4. Yeşil bir bitkide, ışık şiddetinin artışına bağlı olarak fotosentez hızında gerçekleşen değişimler grafikte gösterilmiştir.



Bu grafikteki "X" noktasından sonra, ışık şiddeti artmaya devam ettiği halde fotosentez hızının sabit kalması;

- I. Üretilen O_2 miktarı reaksiyon hızını sınırlandırmıştır.
- II. Fazla ışık, klorofil molekülünden kopartılan elektron sayısını artırmıştır.
- III. Fotosentezde etkili olan diğer faktörler, sınırlayıcı etki yapmıştır.

yargılarından hangileriyle açıklanabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

5. Yeşil bir bitkideki fotosentezin hızı birim zamanda;

- I. ortamdan alınan mineral miktarı,
- II. bitkinin kuru ağırlığındaki artış,
- III. ortama verilen su miktarı,
- IV. ortama verilen oksijen oranı

faktörlerinden hangilerinin ölçülmesiyle doğru olarak hesaplanabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve IV
D) III ve IV E) I, II ve III

6. Fotosentezin ışıktan bağımsız evre tepkimelerinde kullanılan;

- I. ATP,
- II. CO_2 ,
- III. PGAL,
- IV. NADPH

moleküllerinden hangileri ışığa bağımlı evre tepkimelerinden karşılanır?

- A) Yalnız I B) I ve IV C) II ve III
D) III ve IV E) II, III ve IV

7. Yeşil bir bitkide;

- I. sıcaklığın $30^\circ C$ 'den $60^\circ C$ 'ye çıkarılması,
- II. ortamdaki CO_2 miktarının artması,
- III. bitkiye sarı yerine kırmızı ışık verilmesi,
- IV. ışık şiddetinin azaltılması

faktörlerinden hangileri bitkideki fotosentez hızını artırabilir?

- A) II ve III B) III ve IV C) I, II ve IV
D) I, II ve III E) II, III ve IV

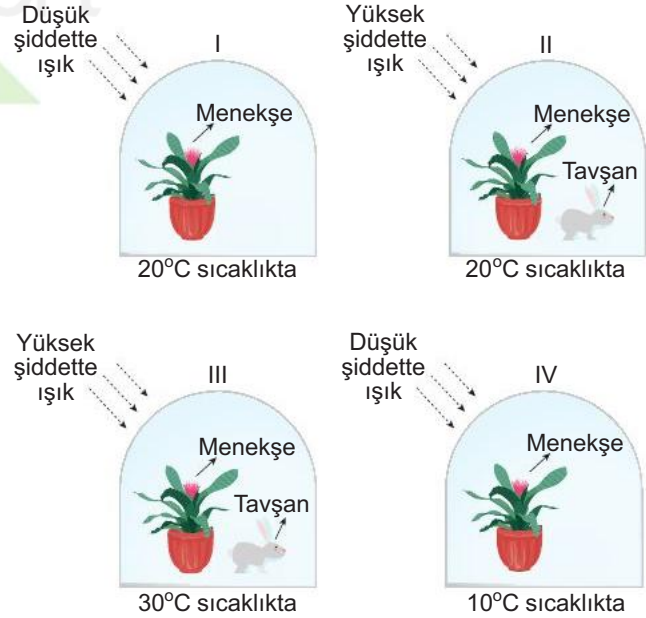
8. Işıklı bir ortama konulan öğlenada;

- I. fotofosforilasyon,
- II. oksidatif fosforilasyon,
- III. substrat düzeyinde fosforilasyon

olaylarından hangileri gerçekleşmeye başlar?

- A) I ve II B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

9. Aynı menekşe türünden, dört özdeş bitki kullanılarak, aşağıdaki düzenekler hazırlanıp fotosentez hızları karşılaştırılıyor.



Bu düzeneklerdeki bitkilerin, belirtilen ortamlardaki fotosentez hızlarının, çoktan aza doğru sıralanışı aşağıdakilerin hangisindeki gibi olur?

- A) I - II - III - IV B) IV - II - III - I C) III - II - I - IV
D) IV - I - II - III E) III - I - IV - II

KARMA SORULAR 5

FOTOSENTEZ-KEMOSENTEZ

1. Canlılarda enerjinin kullanıldığı bazı olaylar şunlardır:

- I. Glikoz sentezi
- II. Sinir hücresinde impuls iletimi
- III. Sil ve kamçıların hareket ettirilmesi
- IV. Hücre zarında aktif taşımanın yapılması

Bu olayların hangilerinde fotofosforilasyon ile üretilen ATP kullanılır?

- A) I, III ve IV B) II, III ve IV C) Yalnız I
D) I ve II E) I, II ve IV

2. Fotosentezin ışıktan bağımsız evre tepkimelerinde;

- I. enzim miktarı,
- II. CO_2 yoğunluğu,
- III. sıcaklık,
- IV. ışığın dalga boyu

faktörlerinden hangileri, doğrudan etkili değildir?

- A) Yalnız II B) Yalnız IV C) III ve IV
D) I, II ve IV E) I, II ve III

3. Karanlık ortamda bulunan bir bitki, ışıklı ortama alındığında;

- I. ortamdaki oksijen miktarının artması,
- II. ATP enerjisine ihtiyaç kalmaması,
- III. fotosentez reaksiyonlarının başlaması,
- IV. solunum reaksiyonlarının durması

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?

- A) II ve IV B) III ve IV C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

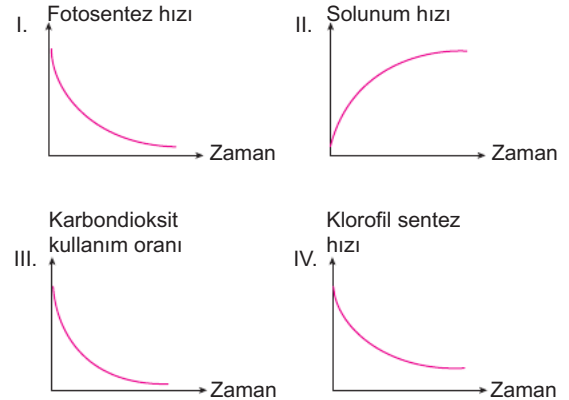
4. Canlı bir yaprak hücresinin, dış ortamdan O_2 ve CO_2 alışverişini yapmadığı gözleniyor.

Bu hücreyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Fotosentezde açığa çıkan O_2 solunumda kullanılmaktadır.
B) Solunumda oluşan CO_2 'ler besin üretiminde yeterli olmaktadır.
C) Mitokondri ve kloroplastlar aynı hızda çalışmaktadır.
D) Hücreye düşük şiddette ışık ulaşmaktadır.
E) Hücrenin fotosentezle besin üretimi durmuştur.

5. Bir saksı bitkisinin bulunduğu ortamda, ışık şiddeti bir gün boyunca sürekli olarak azaltılmıştır.

Bu süreçte gerçekleşen metabolik olaylar;



grafiklerinden hangileri ile gösterilebilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

6. Engelmann, ışığı prizmadan geçirerek elde ettiği kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mor ışıkları ipliksi bir alg üzerine düşürmüştür.

Algdeki fotosentez hızını ölçebilmek için, aerob yaşayan bakterileri kullanmıştır.

Deney sonunda aerob bakterilerin en fazla mavi – mor, daha sonra da kırmızı ışıkların düştüğü bölgelerde toplandığı görülmüştür.

Bu deneyi ve gözlemleri yapan bilim adamının, aşağıdaki yargılardan hangisine varması beklenir?

- A) Işık şiddetine bağlı olarak, fotosentez hızı ve üretilen oksijen miktarı artar.
- B) Beyaz ışığın prizmadan geçirilmesi, enerji değerini azalttığı için, fotosentez hızında farklı etkilere neden olmuştur.
- C) Bitkiler sadece kırmızı ve mavi-mor ışıkta fotosentezle besin üretebilirler.
- D) Bakterilerin belirtilen bölgelerde toplanmasına, algin o kısımdaki hücrelerinde, organik besinlerin fazla olması neden olmuştur.
- E) Bakterilerin kırmızı ve mavi-mor ışık düşen bölgelerde toplanması, fotosentezin bu bölgelerde daha çok gerçekleştiğini ve daha fazla oksijen ürettiğini gösterir.

7. Yeşil bitkiler;

- I. CO_2 ve H_2O moleküllerinden, monosakkaritlerin sentezlenmesi,
- II. inorganik bileşiklerden çeşitli amino asitlerin sentezlenmesi,
- III. çeşitli amino asitlerden proteinlerin sentezlenmesi,
- IV. yağ asitleri ve gliserolden, nötral yağların sentezlenmesi

şeklindeki özümleme olaylarından hangilerini gerçekleştirdikleri için ototrof kabul edilirler?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) I ve IV
- D) III ve IV
- E) I, II ve IV

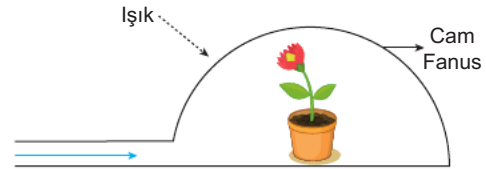
8. Kemosentez olayı sayesinde;

- I. bazı elementlerin doğada devirli olarak kullanılması,
- II. bitkilerin ihtiyacı olan tüm inorganik maddelerin oluşturulması,
- III. ortamdaki zararlı bileşiklerin kullanılabilir hale getirilmesi

durumlarından hangilerinin gerçekleştirilmesi sağlanabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

9. Yeşil bir saksı bitkisi, hava giriş - çıkışı olabilecek şekilde bir cam fanusa konulmuş ve sürekli ışık alması sağlanmıştır.



Bu deney ortamında meydana gelebilecek olaylarla ilgili olarak, aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

- A) Bu bitki hem oksijenli solunum hem de fotosentez olaylarını gerçekleştirmektedir.
- B) Cam fanustaki oksijen miktarı karbondioksit miktarından fazla olur.
- C) Bitkinin yapraklarından fanus boşluğuna oksijen çıkışı olur.
- D) Bitki, cam fanusta mevcut karbondioksit bitinceye kadar fotosentez yapabilir.
- E) Bitkinin ortamdaki aldığı gaz ile ortama verdiği gaz birbirinden farklıdır.

1. Yeşil bitkilerin kloroplastlı hücrelerinde, gündüzleri fotosentezle (ışık enerjisini kullanarak) üretilen ATP miktarı, oksidatif fosforilasyonla (mitokondrideki ETS kullanılarak) üretilen ATP miktarından yaklaşık 30 kat daha fazladır.

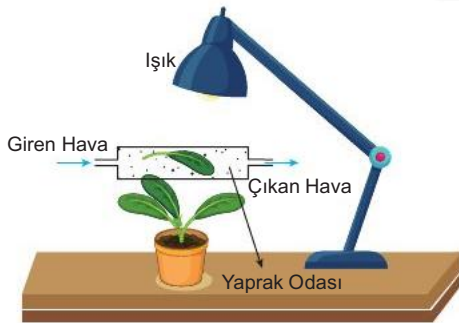
Bu verilere göre,

- Bu çeşit hücrelerin mitokondrilerinde üretilen ATP molekülleri kloroplastlarında üretilen ATP'ye oranla, daha fazla metabolik olay çeşidinde kullanılır.
- Yeterli ışığın olduğu ortamlarda, kloroplastlı hücrelerde fotosentezde üretilen oksijen miktarı, oksijenli solunumda üretilen karbondioksit miktarından fazla olur.
- Bu özellikteki bütün hücrelerde, kloroplast sayısı her zaman mitokondri sayısından daha fazla olur.

yorumlarından hangilerinin yapılması doğru olur?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

2. Bir saksı bitkisinin sadece bir yaprağı ışık geçiren ve tek yönlü hava giriş ve çıkışı olan düzeneğe aşağıdaki şekilde belirtildiği gibi yerleştiriliyor.



Bu düzenekte çıkan havada;

- azot,
- oksijen,
- su,
- karbondioksit

moleküllerinden hangilerinin miktarı giren havadakinden daha az olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I ve II
D) II ve III E) III ve IV

1.D 2.B

3. Bakterileri araştıran üç öğrenci aşağıdaki örnekleri vermiştir:

Ecem: Klorofil pigmentlerine sahip ve suda yaşayan bir bakteri, karbon dioksit ve suyu kullanarak organik madde sentezlemektedir.

Deniz: Nitriti nitrata dönüştüren bir bakteri elde ettiği enerji ile ortamdaki karbon dioksiti ve suyu kullanarak organik madde sentezlemektedir.

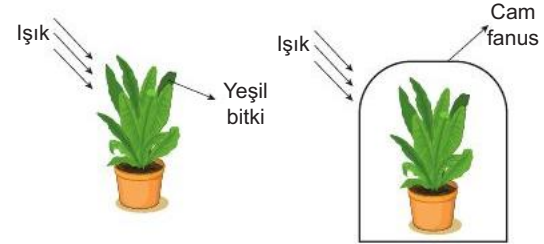
Ayşe: Enerji kaynağı olarak güneş enerjisini kullanan bir bakteri, hidrojen kaynağı olarak hidrojen sülfürü kullanmaktadır.

Bu öğrencilerden hangileri kemosentetik bakterilere örnek vermiştir?

- A) Yalnız Ayşe B) Yalnız Deniz
C) Ecem ve Ayşe D) Ecem ve Deniz
E) Deniz ve Ayşe

2022 - AYT

4. Işıklı bir ortamda, fotosentez yapmakta olan yeşil bir bitki, üzerine cam fanus kapatılarak yine ışıklı ortamda bir süre daha bırakılıyor.



Bitki, cam fanusa bırakıldıktan sonra,

- Fotosentez dursa bile, oksijenli solunum reaksiyonları aralıksız olarak devam eder.
- Yapraklardan, terleme ile kaybedilen su oranında azalma meydana gelir.
- Fotosentez reaksiyonları önce yavaşlar, bir süre sonra tamamen durur.

değişimlerinden hangilerinin meydana gelmesi beklenir?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I ve II

3.B 4.B



5. Fotosentez yapan bir bitki yaprağı ışık geçirmeyen bir tabaka ile kapatılarak iki gün bekletiliyor. Bu sürenin sonunda tartılan yaprağın ağırlık kaybına uğradığı görülüyor.

Bu ağırlık kaybı;

- I. fermentasyon,
- II. depo besinlerin kullanılması,
- III. oksijenli solunum

olaylarından hangileriyle açıklanabilir?

- A) I ve III B) Yalnız II C) Yalnız I
D) I ve II E) II ve III

7. Oksijen üretim hızına göre değişik dalga boylarındaki fotosentez hızını belirlemek isteyen bir bilim insanı görünen ışığı, bir prizmadan geçirerek klorofilli yeşil alglerin ve klorofilsiz aerob bakterilerin bulunduğu ortama düşürmüştür. Deney sonunda bakterilerin kırmızı ve mor ışık düşen alg bölgelerinde daha fazla toplandığını, en az toplanmanın ise yeşil ışık düşen alg bölgelerinde gerçekleştiğini görmüştür.

Buna göre, bu deneyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Farklı dalga boylarında fotosentez hızı farklı olabilir.
B) Kırmızı ve mor dalga boyunda bulunan bakteriler fotosentez sonucu farklı miktarda oksijen üretmiştir.
C) Yeşil dalga boyunda fotosentez hızı en düşüktür.
D) Oksijen seven bakteriler oksijen üretiminin çok olduğu yerde toplanmıştır.
E) Fotosentezin gerçekleşmesi için ışık gereklidir.

6. Aşağıdaki tabloda bazı bitkilerin özellikleri verilmiştir.

Nitelik Bitki	Yaprak sayısı	Yaprak yüzey genişliği	Klorofil yoğunluğu
K	100	20 cm ²	Az
L	150	10 cm ²	Az
M	200	15 cm ²	Çok
N	150	20 cm ²	Orta

Bu bitkilerin birim zamanda en az ve en fazla fotosentez yapanları aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Fotosentez hızı en fazla olan	Fotosentez hızı en az olan
A)	K	M
B)	L	N
C)	L	M
D)	M	L
E)	M	N

8. Işık geçiren iki şişeye eşit miktarda organik besin içeren deniz suyu konulmuştur. Şişelerden birine bitkisel özellikte diğerine ise hayvansal özellikte eşit sayıda plankton eklenmiştir. Şişelerin ağzı kapatılarak ışıklı ortamda normal şartlar altında bir süre bekletilmiştir.

Bu sürenin sonunda iki şişe arasında;

- I. organik madde miktarı,
- II. karbondioksit miktarı,
- III. oksijen miktarı,
- IV. plankton sayısı

niceliklerinden hangilerinin farklı olması beklenir?

- A) I, III ve IV B) I, II, III ve IV C) Yalnız I
D) I ve III E) II ve IV

1. Fotosentezle besin üretilmesini sağlayan kloroplast organeli, grana (iç zar kıvrımları) ve stroma (sıvı kısım) olmak üzere iki kısımdan oluşur.
- Fotosentezde gerçekleşen aşağıdaki reaksiyonlardan hangisi, kloroplastın sıvı kısmında meydana gelir?**
- A) Suyun parçalanması ile oksijenin açığa çıkması
B) Fotofosforilasyon ile ATP sentezlenmesi
C) Klorofilden kopan elektronların ETS de taşınması
D) NADPH moleküllerinin glikoz sentezinde kullanılması
E) Işık enerjisinin kimyasal bağ enerjisine çevrilmesi

2. Kloroplast organelinin yapısında, aşağıdakilerden hangisi bulunmaz?
- A) Klorofil
B) Ribozom
C) Karotenoitler
D) Nişasta
E) Solunum enzimleri

4. Fotosentezin karbon tutma reaksiyonlarına, bir molekül CO_2 'nin katılabilmesi için, reaksiyonda 3 ATP ve 2 NADPH kullanılır.

Buna göre, altı karbonu olan bir glikozun sentezlenmesiyle ilgili olarak,

- I. Glikoz sentezi için gerekli olan ATP'ler, hücre solunumundan karşılanır.
II. Bir glikoz molekülünün sentezlenmesi için 18 ATP ve 12 NADPH harcanır.
III. Bir glikoz molekülünün sentezlenmesi için 3 ATP ve 2 NADPH yeterli olur.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I ve III

5. Bitki fotosentezi ile bakteri fotosentezinin farklı ve ortak yönleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

	Bitki Fotosentezi	Bakteri Fotosentezi
Ortak Yönleri	Klorofil görev yapar. Enzimler kullanılır. Işık kullanılır. Organik madde yapılır.	Klorofil görev yapar. Enzimler kullanılır. Işık kullanılır. Organik madde yapılır.
Farklı Yönleri	Yan ürün olarak O_2 ortaya çıkar. Klorofil molekülü kloroplast içindedir.	H_2S kullanılırsa yan ürün olarak kükürt oluşur. Kloroplast bulunmaz. Klorofil molekülü sitoplazmadadır.

Bu tablodaki bilgilere dayanarak,

- I. Bakteri fotosentezi sonucu bitki fotosentezinde açığa çıkmayan ürünler oluşabilir.
II. Klorofil, enzim ve ışık kullanımı her iki canlıda da ortaktır.
III. Her iki canlı grubunda da fotosentez kloroplast içinde gerçekleşir.

yargılarından hangilerine varılabilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I, II ve III

ÖSYM KÖŞESİ

3. Fotosentez yapan canlıları inceleyen bir öğrenci, bu canlıların fotosentez sırasında atmosfere verdikleri ürünlerin farklı olduğunu gözlemliyor.

Bu ürünler arasındaki farklılığı canlıların;

- I. fotosentez hızları arasındaki değişkenlik,
II. maruz kaldıkları ışık şiddetindeki değişkenlik,
III. fotosentezde kullandıkları hidrojen kaynaklarındaki değişkenlik

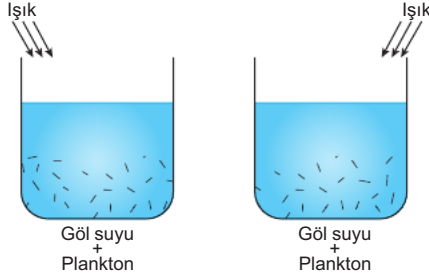
durumlarından hangileri neden olarak gösterilebilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

2021 - AYT



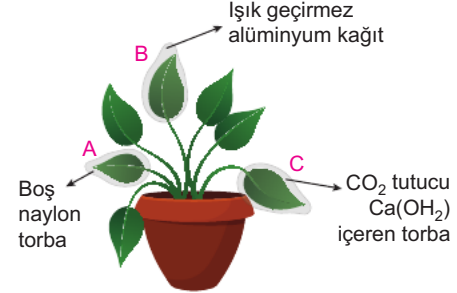
6. İki ayrı kaba aynı miktarda göl suyu ve bitkisel planktonlardan eşit sayıda konuluyor. Bir süre sonra, bu iki kap karşılaştırıldığında; plankton sayısının, göl suyuındaki CO₂ ve O₂ miktarlarının farklı olduğu tespit ediliyor.



Bu kaplarda, belirtilen farklılıkların olmasında, aşağıdakilerden hangisinin etkili olması beklenmez?

- A) Kaplara farklı şiddette ışık gönderilmesi
- B) Kaplara konulan organik besin maddesi miktarının farklı olması
- C) Kaplara gönderilen ışık renklerinin (dalga boylarının) farklı olması
- D) Kaplardaki su sıcaklarının birbirinden farklı olması
- E) Planktonlardaki klorofil pigmenti sayılarının farklı olması

8. Bir saksı bitkisinin üç ayrı yaprağına aşağıdaki işlemler uygulandıktan sonra saksı aydınlık ortama bırakılmıştır.



- A) A yaprağı, içi hava dolu boş bir torbayla kapatılıyor.
- B) B yaprağı ışık geçirmeyen alüminyum kağıtla kapatılıyor.
- C) C yaprağı içinde CO₂ tutucu Ca (OH)₂ çözeltisi bulunan torbayla kapatılıyor.

Bu bitkinin yapraklarındaki değişimlerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) C yaprağında kısa bir süre solunum ve fotosentez birlikte yapılabilir.
- B) A ve C yaprakları torbanın içine bir miktar oksijen verebilir.
- C) A yaprağında fotosentezle besin üretimi bir süre devam eder.
- D) B yaprağında kapatma işleminden sonra fotosentez tamamen durur.
- E) Üç yaprakta da solunum hızı fotosentezden her zaman fazla olur.

7. Canlıların hücrelerinde gerçekleştirdiği küçük moleküllerden büyük molekülü maddelerin yapımına özümleme denir. Bazı özümleme reaksiyonları bütün canlılarda ortak olarak gerçekleşir.

Aşağıdakilerden hangisi canlılarda gerçekleşen ortak özümleme reaksiyonlarından biri değildir?

- A) Nükleik asitlerin sentezlenmesi
- B) Yağ asitleri ve gliserolden yağ sentezlenmesi
- C) ATP sentezlenmesi
- D) Ribozomlarda protein sentezlenmesi
- E) Karbondioksit ve su kullanılarak glikoz sentezlenmesi

9. Bir canlının fotosentez yapabilmesi için aşağıdakilerden hangisine kesinlikle sahip olması gerekir?

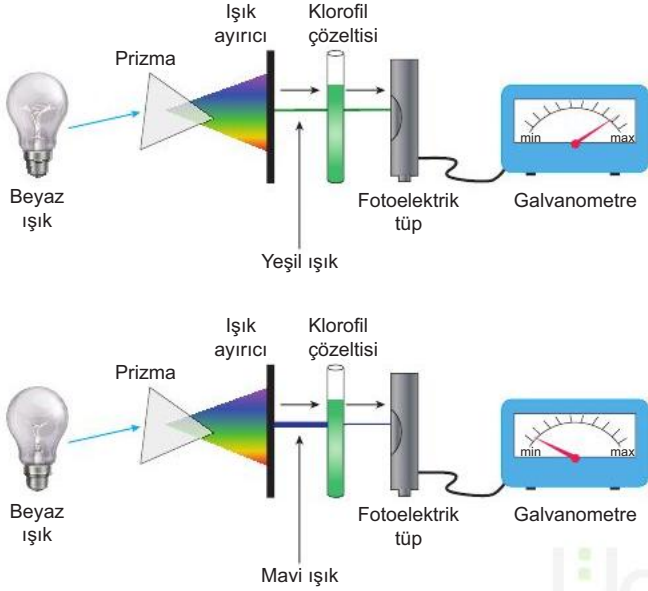
- A) Kloroplasta
- B) Suyu ayrıştırabilen enzime
- C) Güneş ışığını soğuran pigmente
- D) Ökaryotik hücre yapısına
- E) Mitokondriye

ÖSYM KÖŞESİ

ÇIKMIŞ SORU

2020 - AYT

1. Klorofil molekülü farklı dalga boylarındaki ışığı soğurarak güneş enerjisinin organik moleküle aktarılmasını sağlar.
- Klorofil tarafından soğurulan ve geçirilen farklı dalga boylarından ışık miktarı spektrofotometre cihazı ile ölçülür. Aşağıda iki farklı renkteki ışığın klorofil çözeltisi tarafından soğurulma oranları gösterilmiştir.



Buna göre,

- Yeşil ışıktaki fotoelektrik tüpe ulaşan enerji miktarı daha fazla olur.
- Klorofil çözeltisi mavi ışığın çoğunu soğurduğu için, mavi ışık altında fotosentez daha hızlı gerçekleşir.
- Beyaz ışık prizmadan geçirilmeden spektrofotometreye aktarılırsa galvanometrede sapma gözlenmez.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. Bitkilerin çoğunda fotosentez reaksiyonları yapraktaki özümleme parankiması hücrelerinde gerçekleşir. Bu hücrelerde, kloroplasttaki karbon tutma reaksiyonlarında CO_2 , RUBİSCO enzimi yardımıyla reaksiyonlara katılır. Bu reaksiyonlarda tanımlanabilir ilk ürün 3 karbonlu PGA (fosfoglisarik asit) dir. Bu nedenle bu bitkilere C_3 bitkileri denir.
- Bazı bitkilerde iletim demetini saran demet kını hücreleri de fotosentez yapar. Yaprığın mezofil dokusundaki parankima hücrelerinde 4 karbonlu bileşikler şeklinde depolanan CO_2 demet kını hücrelerine aktarılır. C_4 bitkileri denilen bu bitkiler yüksek sıcaklıkta şeker üretimine devam ederler.
- CAM bitkileri kurak ortama uyum sağlamıştır. Bu bitkilerde stomalar gündüz kapalı gece açıktır. Gece dış ortamdan aldıkları karbondioksiti organik asit şeklinde depo ederek fotosentez mekanizmasına aktarırlar.

Bitkilerin fotosentez mekanizmalarıyla ilgili olarak yukarıda verilen bilgilere göre,

- CAM bitkilerinde fotosentez olaylarının bir kısmı gece gerçekleşir.
- Bitkilerin farklı hücre tiplerinde kloroplast bulunabilir.
- C_3 ve C_4 bitkilerinde ışıktan bağımsız evrede oluşan ilk organik moleküllerin karbon sayıları farklıdır.

yorumlarından hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

B Ö L Ü M 13

 **HÜCRESEL SOLUNUM**

ÜçDört
Bes

**HÜCRESEL SOLUNUM**

- Hücrelerde; glikoz, yağ asidi, gliserol, amino asit gibi organik besin moleküllerinin yapısındaki kimyasal bağ enerjisi ile ATP sentezlenmesine **hücresel solunum** denir.
- Hücresel solunum oksijenli ve oksijensiz solunum olmak üzere iki şekilde gerçekleşir.
- Oksijen, enzimler ve ETS yardımıyla enerji verici organik moleküllerin CO_2 ve H_2O 'ya kadar parçalanması sırasında açığa çıkan enerji ile ATP sentezlenmesine **oksijenli solunum** denir.
- Glikozun hücre sitoplazmasında ETS yardımıyla oksijensiz olarak yıkılıp enerji elde edilmesine **oksijensiz solunum** denir.
- Fermantasyon ise glikozun enzimler yardımıyla oksijen ve ETS kullanılmadan kısmi olarak yıkılıp ATP elde edilmesi olayıdır.

Fermantasyon

- Oksijen kullanılmadan sadece glikoliz ile ATP üretilen bir süreçtir.
- Tüm aşamaları hücre sitoplazmasında gerçekleşir.
- Glikoz tamamen değil etil alkol, laktik asit gibi organik bileşiklere kadar parçalanır. Bu nedenle ATP kazancı düşük olur.
- ATP kazanımının düşük olmasının bir diğer nedeni de ETS'nin görev yapmamasıdır.
- Ekmek, sirke, yoğurt gibi besin maddelerinin üretiminde fermantasyondan yararlanılır.

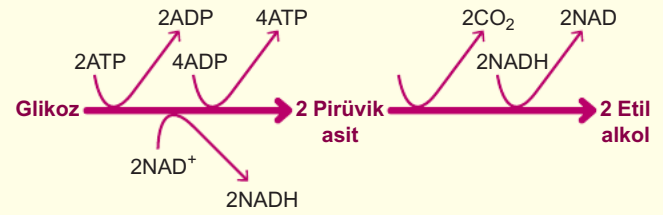
Fermantasyon tepkimeleri glikoliz ve son ürün evresi olmak üzere iki aşamada gerçekleşir.

1. Glikoliz

- Glikozun pirüvik aside kadar parçalandığı tepkimeler dizisidir.
- Bütün canlıların hücre sitoplazmasında ortak olarak gerçekleşir. Sebebi glikoliz enzimlerinin tüm canlılarda ortak olarak bulunmasıdır.
- Glikoliz tepkimelerinde oksijen kullanılmaz ve CO_2 açığa çıkmaz.
- Glikolizin başlangıcında glikozun aktifleşmesi için 2ATP harcanır. 2NADH ve 4ATP üretilir.
- Glikoliz tepkimelerinin devamı için pirüvik asit birikiminin önlenmesi ve NADH'ların NAD^{+} 'a yükseltgenmesi gerekir. Bu işlemler son ürün evresi tepkimeleriyle sağlanır.

2. Son ürün evresi

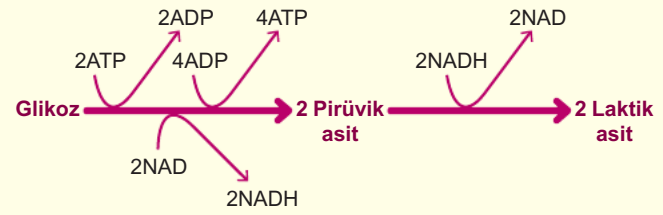
- Bu tepkimeler canlıdan canlıya farklılık gösterir. Bunun sebebi son ürün evresi tepkimelerinde görev yapan enzimlerin farklı olmasıdır.
 - Son ürün evresinde ATP üretimi ya da tüketimi olmaz.
 - Fermantasyon tepkimeleri son ürün evresinde meydana gelen ürünün adıyla adlandırılır.
- a. Etil alkol Fermantasyonu**
- Mayalar, birçok bakteri ve bazı bitki tohumları tarafından gerçekleştirilir.
 - Glikoliz sonucu oluşan pirüvik asitten CO_2 çıkışı gerçekleşir. Glikolizde indirgenen NAD'ler son ürün evresinde yükseltgenir.



- Etil alkol, fermantasyonu gerçekleştiren canlılar için belirli bir değerin üstünde zehir etkisi gösterir.

b. Laktik asit Fermantasyonu

- İnsanlarda çizgili kas hücreleri, yeterli oksijenin olmadığı durumlarda laktik asit fermantasyonu yaparak ATP üretir. (bu durumda çizgili kaslarda oksijenli solunuma devam edilirken aynı anda enerji açığını kapatmak için laktik asit fermantasyonu da gerçekleşir.) Ayrıca yoğurt bakterileri tarafından gerçekleştirilir. İnsanlarda olgun alyuvarlar da gerekli ATP'yi laktik asit fermantasyonuyla üretir.
- Glikoliz sonucu oluşan pirüvik asidin enzim denetiminde laktik aside dönüşmesiyle gerçekleşir.



- Etil alkol fermantasyonundan farklı olarak CO_2 çıkışı olmaz.
- Laktik asit kaslarda biriktiğinde beyni uyarak yorgunluk ve uyku hissi verir. Yoğurtta da laktik asit vardır. Yoğurt yediğimizde uykumuzun gelmesinin sebebi budur.
- Laktik asit dinlenme zamanında, yeterli oksijen varsa karaciğerde ya pirüvik aside çevrilerek oksijenli solunum tepkimelerinde kullanılır ya da glikoza çevrilerek glikojen şeklinde depolanır.

1. Fermantasyon ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Oksijensiz solunum olarak da bilinir.
- B) ATP kazanımı azdır.
- C) Besin monomerlerinin oksijen kullanılmaksızın ve ETS olmadan enzimler ile parçalanarak enerji üretilmesidir.
- D) Tüm evreleri sitoplazmada gerçekleşir.
- E) Besin monomerleri tamamen değil ancak ara organik bileşiklere kadar parçalanır.

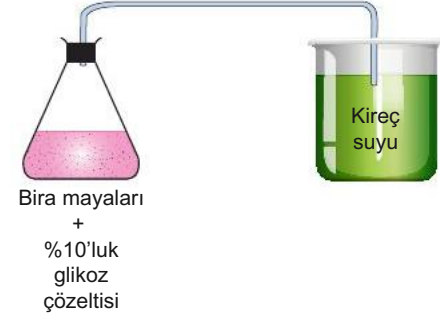
2. Laktik asit fermentasyonu ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Çizgili kaslarda oksijen yetersizliği görüldüğü zaman gerçekleşir.
- B) 4 ATP üretilir.
- C) Yoğurt bakterileri tarafından gerçekleştirilir.
- D) Gerçekleştiği ortamın pH'ını artırır.
- E) Son ürünü beyni uyarak yorgunluk oluşturur.

3. Etıl alkol fermentasyonu ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Ortamın oksijen miktarını azaltır.
- B) Net 2 ATP kazanılır.
- C) Bazı bakteriler ve maya mantarları tarafından gerçekleştirilir.
- D) CO₂ açığa çıkar.
- E) Son ürünü belirli bir değeri geçince zehir etkisi yapar.

4. Bira mayası hücrelerinin kullanıldığı bir deney düzeneği aşağıda gösterilmiştir.



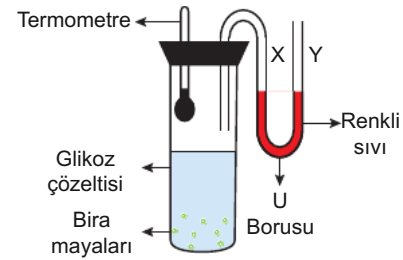
Bu deney düzeneğinde kireç suyunun bulanıklaşmasında;

- I. maya hücrelerinin etil alkol fermentasyonu yapması,
- II. kireç suyu bulunan kaptaki sıcaklığın artması,
- III. maya hücrelerinin laktik asit fermentasyonu yapması

faktörlerinden hangileri etkili olmuş olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

5. Bir bilim insanı bira mayalarını kullanarak aşağıdaki deney düzeneğini oluşturuyor.



Bu düzenekte bir süre sonra;

- I. U borusundaki renkli sıvının Y kolunda yükselmesi,
- II. termometredeki cıva seviyesinin artması,
- III. deney tüpündeki glikozun azalması

değişikliklerinden hangileri gözlenebilir?

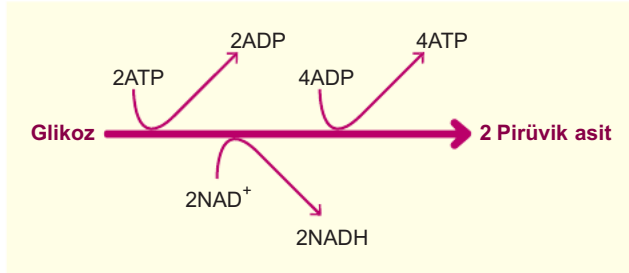
- A) I ve II
- B) I, II ve III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız II
- E) I ve III

**Oksijenli Solunum**

- Organik besin monomerlerinin hücre içinde oksijen kullanılarak inorganik moleküllere kadar parçalanması ile enerji açığa çıkarılması sürecine **oksijenli solunum** denir.
- Oksijenli solunumda açığa çıkan enerjinin bir kısmı ATP sentezinde kullanılırken bir kısmı da ısı enerjisi şeklinde ortama verilir.
- Oksijenli solunum, prokaryot canlıların sitoplazmasında başlayıp ETS elemanlarını taşıyan hücre zarı kıvrımlarında tamamlanır. Ökaryot canlılarda ise oksijenli solunum sitoplazmada başlayıp mitokondride tamamlanır.
- Oksijenli solunum glikoliz, pirüvik asitten asetil CoA oluşumu, krebs döngüsü ve ETS evrelerinden oluşur. Ökaryot canlılarda oksijenli solunumun glikoliz evresi sitoplazmada; pirüvik asitten asetil CoA oluşumu ve krebs döngüsü mitokondri matriksinde, ETS ise mitokondri kristasında gerçekleşir.

Oksijenli Solunum Evreleri**1. Glikoliz**

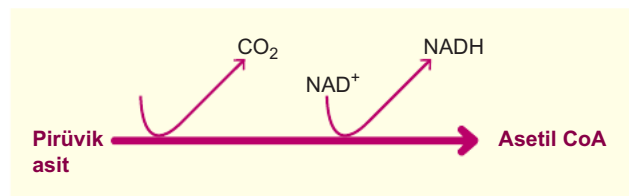
- İlk substrat glikoz ise gerçekleşir. Glikoliz, glikozun pirüvik aside kadar parçalanması sırasında bir miktar ATP'nin üretildiği enzimsel tepkime dizisidir.



- Kararlı glikoz moleküllerinin solunum reaksiyonlarına katılabilmesi için ATP harcanarak aktifleştirilmesi gerekir. Daha sonraki aşamalarda ise substrat düzeyinde fosforilasyon ile ATP sentezlenir. Ayrıca NAD molekülleri hidrojen alıp indirgenerek NADH'ı oluşturur.

2. Pirüvik Asitten Asetil CoA Oluşumu

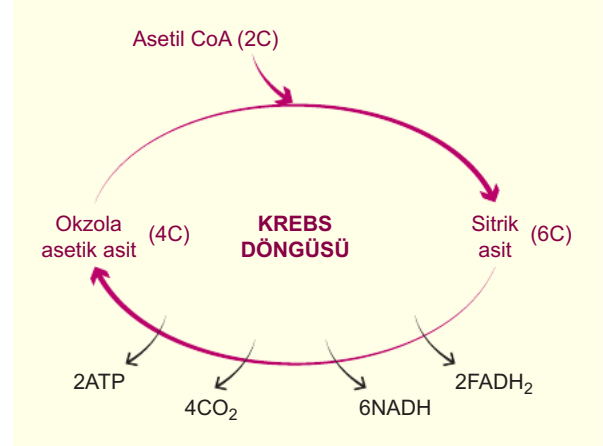
- Glikoliz sonunda açığa çıkan pirüvik asit molekülleri mitokondri matriksine geçerek burada 2 karbonlu Asetil CoA bileşiklerine dönüşür.



- Bu reaksiyon yeterli O₂ varlığında gerçekleşir. (Aksi halde pirüvik asit etil alkol ya da laktik aside dönüşür.)

3. Krebs Döngüsü

- 2C'lu Asetil CoA'nın 4C'lu okzaloasetik asit ile birleşerek 6C'lu sitrik asidi oluşturmasıyla başlar.



- Sitrik asidin bir dizi reaksiyondan geçerek tekrar okzaloasetik asidi oluşturmasıyla da tamamlanmış olur. Krebs'te substrat düzeyinde fosforilasyon ile ATP sentezlenir.

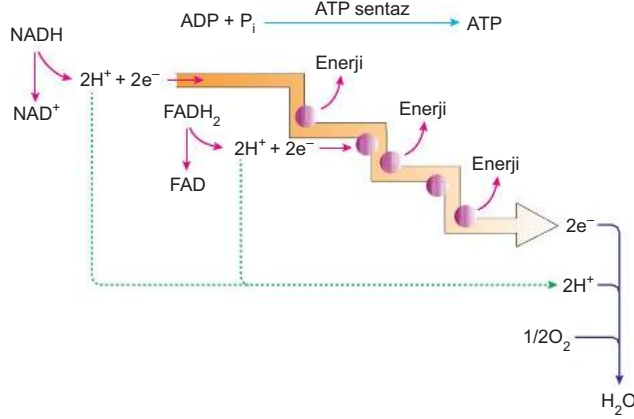
4. ETS

- Elektron taşıma sisteminde yer alan ve elektron taşımakla görevli moleküller ökaryot hücrelerde mitokondrilerin krista adı verilen kıvrımlı iç zarında, prokaryotlarda ise hücre zarı kıvrımlarında bulunur.
- ETS, kristada dizilmiş elektron taşıyıcı moleküllerden oluşur. Bu moleküller oksijenli solunumun önceki evrelerinde açığa çıkan NADH ve FADH₂ ile gelen yüksek enerjili elektronları tutar.
- Elektronlar bir dizi indirgenme ve yükseltgenme tepkimesiyle oksijene kadar sistem boyunca taşınır. Oksijen, enerji seviyesi düşmüş elektronları ETS'nin son molekülünden alarak elektron akışının ve ATP sentezinin devam etmesine katkıda bulunur. Elektron kazanmış oksijen elektron kaybetmiş bir çift proton ile birleşerek suyu oluşturur.

Not:

- Glikoliz ve krebs devri reaksiyonlarında olduğu gibi enzimatik reaksiyonlar ile ATP sentezlenmesine "Substrat Düzeyinde Fosforilasyon" denir.
- Hidrojen atomlarındaki enerjiden ETS aracılığıyla ATP sentezlenmesine "Oksidatif Fosforilasyon" denir.

1. Aşağıdaki oksijenli solunumun ETS aşaması özetlenmiştir.



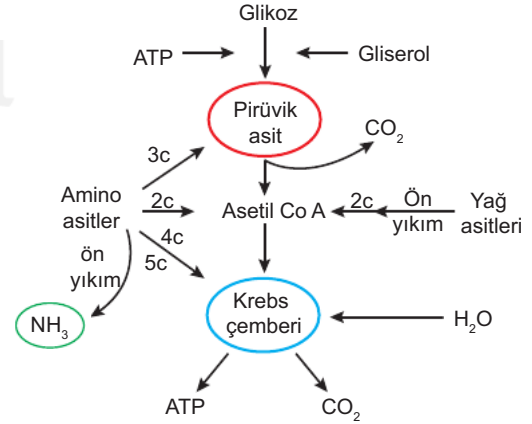
Buna göre, ETS için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) İndirgenme ve yükseltgenme olayları gerçekleşir.
- B) Hidrojenler bütün ETS elemanlarından geçer.
- C) Oksidatif fosforilasyon gerçekleşir.
- D) Oksijen en düşük enerjili elektronları alır.
- E) Organik besinin hidrojenleri suyun yapısına katılır.

3. Oksijenli solunum reaksiyonlarının mitokondride geçen bölümünde aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

- A) Karbondioksitin oluşması
- B) Hidrojenin oksijenle birleşerek suyu oluşturması
- C) Krebste oluşan NADH'nin elektron ve hidrojenlerinin oksijene kadar aktarılması
- D) Glikozun pirüvik asitlere parçalanması
- E) FAD koenziminin elektron ve hidrojenleri taşıması

4. Oksijenli solunumda kullanılan besin yapıtaşlarının solunum reaksiyonlarına katılma basamakları aşağıdaki şemada gösterilmiştir.



Bu şemanın incelenmesiyle,

- I. Besin monomerleri, solunuma ne kadar çok basamaktan katılırlarsa o kadar çok enerji verirler.
- II. Krebs çemberinde organik maddelerin inorganik maddelere kimyasal olarak parçalanması tamamlanır.
- III. Besin monomerleri, karbon sayılarına uygun maddelere dönüşerek oksijenli solunum katılır.

Çıkarımlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

2. Oksijenli solunumun krebs devri tepkimeleri, 2 karbonlu Asetil Co A'nın 4 karbonlu oksaloasetik asit ile birleşerek 6 karbonlu sitrik asidi oluşturması ile başlar. Sitrik asit, bir dizi tepkimeden geçerek tekrar oksaloasetik asidi oluşturunca krebs devri tamamlanmış olur.

Sonuçta bir glikozun yıkımıyla başlayan solunum sürecinde 2 krebs devrinde toplam 2ATP, 4CO₂, 6NADH ve 2FADH₂ açığa çıkar.

Buna göre, mitokondride gerçekleşen krebs devri tepkimelerinde, aşağıdaki olaylardan hangisi gözlenmez?

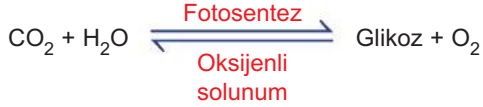
- A) Oksidatif fosforilasyon
- B) Matris pH'nın asitleşmesi
- C) NAD⁺ moleküllerinin indirgenmesi
- D) Substrat seviyesinde fosforilasyon
- E) FADH₂ moleküllerinin oluşması



Fotosentez ve Solunum İlişkisi

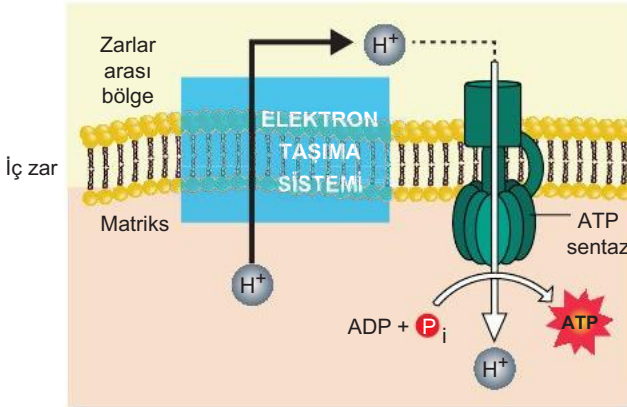
Tüm canlılar, enerji üretmek için beslenmek zorundadır. Besinlerde depolanan enerjinin kaynağı ise Güneş'tir.

Enerji, ekolojik sistemler arasında yer değiştirir. Oksijenli solunum ile fotosentez arasındaki üretilen-tüketilen ilişkisi aşağıdaki gibidir.



Bitki hücrelerinde kloroplast ve mitokondri; hayvan hücrelerinde ise mitokondriler enerji dönüştürücü organelldir.

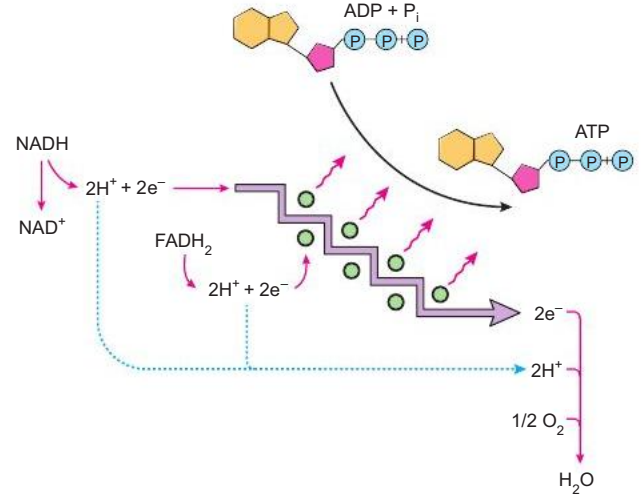
Mitokondri ve kloroplastlarda ETS yardımıyla ATP sentezi kemiozmotik görüş ile açıklanır. Bu görüşe göre mitokondri ve kloroplastlarda ETS, protonları (H^+) mitokondri matrisi ve kloroplast stromasından elektron enerjisi yardımıyla zarlar arası bölge ve tilakoit boşluklara pompalar. Mitokondrideki zarlar arası bölge ve kloroplastın tilakoit boşluklarında biriken protonlar, ATP sentaz kanallarından matris ve stromaya geri döner. Bu sırada ATP sentezlenir.



Oksijensiz Solunum

- Besin moleküllerinin oksijen kullanılmadan yıkılması sırasında ETS yardımıyla ATP üretilmesine **oksijensiz solunum** denir.
- Oksijensiz solunumda son elektron alıcısı oksijen dışında bir moleküldür. (Sülfat, nitrat, karbondioksit, demir)
- Bu moleküllerin elektron çekim güçleri zayıftır. Bu nedenle oksijensiz solunumda üretilen ATP miktarı azdır.
- Bataklık gibi oksijensiz ortamda yaşayan bazı bakteriler ile denitrifikasyon bakterileri oksijensiz solunum yapar.

- Aşağıdaki şemada oksijenli solunumun elektron taşıma sistemi evresi özetlenmiştir.



Buna göre bu evre ile ilgili,

- Solunumun önceki evrelerinden bağımsız olarak gerçekleşir.
- Elektronların hareketinden kaynaklanan enerji ile oksidatif yolla fosforilasyon gerçekleşir.
- Oksijenler enerji seviyesi yükseltilmiş elektronları alarak suya dönüşür.
- Elektron enerjisi, hidrojen iyonlarının zarlar arası bölgeye yoğunlaşmasını sağlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III
D) II ve IV E) II, III ve IV

- Mitokondri ve kloroplast organellerinin iç zar sisteminde gözlenen proton (H^+) geçişlerinde;

- ETS,
- ATP sentaz kanalları,
- oksijen

faktörlerinden hangileri ortak olarak etkili olur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3. Fotosentezde üretilen;

- I. glikoz,
- II. oksijen,
- III. ATP

moleküllerinden hangileri oksijenli solunumda tüketilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

4. Oksijenli solunumda gerçekleşen;

- I. organik moleküllerin, inorganik yapı taşlarına kadar parçalanması,
- II. oksijenin, son elektron ve hidrojen tutucusu olarak görev yaparak suyu oluşturması,
- III. elektronların, ETS'deki taşınması sırasında ATP'nin sentezlenmesi

olaylarından hangileri, oksijensiz solunum reaksiyonları sırasında da gerçekleşir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

5. Glikoz, vitamin ve mineral bulunan besiyerine bırakılan bakteriler, ortamdaki besinleri kullanılarak ATP sentezleyebilmek için, aşağıdaki olaylardan hangisini gerçekleştirmek zorundadır?

- A) Glikoliz
B) Sindirim
C) Oksidatif fosforilasyon
D) Fotofosforilasyon
E) İnorganik maddelerin oksitlenmesi

6. İnsanın çizgili kaslarında hem oksijenli, hem de fermentasyonla enerji (ATP) üretilir.

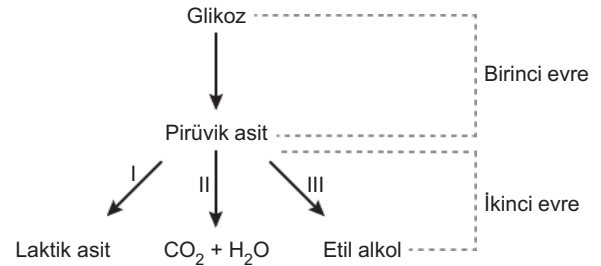
Bir kasta gerçekleşen bu iki olay ile ilgili olarak;

- I. O_2 li solunumda üretilen ATP > Fermentasyon ile üretilen ATP
- II. O_2 li solunumda harcanan ATP > Fermentasyonda harcanan ATP
- III. Kasın O_2 li solunumu gerçekleştirme süresi > Kasın fermentasyonu gerçekleştirme süresi

karşılaştırmalarından hangileri doğrudur?

- A) I ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) I ve II

7. Değişik canlılarda gerçekleşen, bazı ATP üretme reaksiyonları şekilde özet olarak verilmiştir.

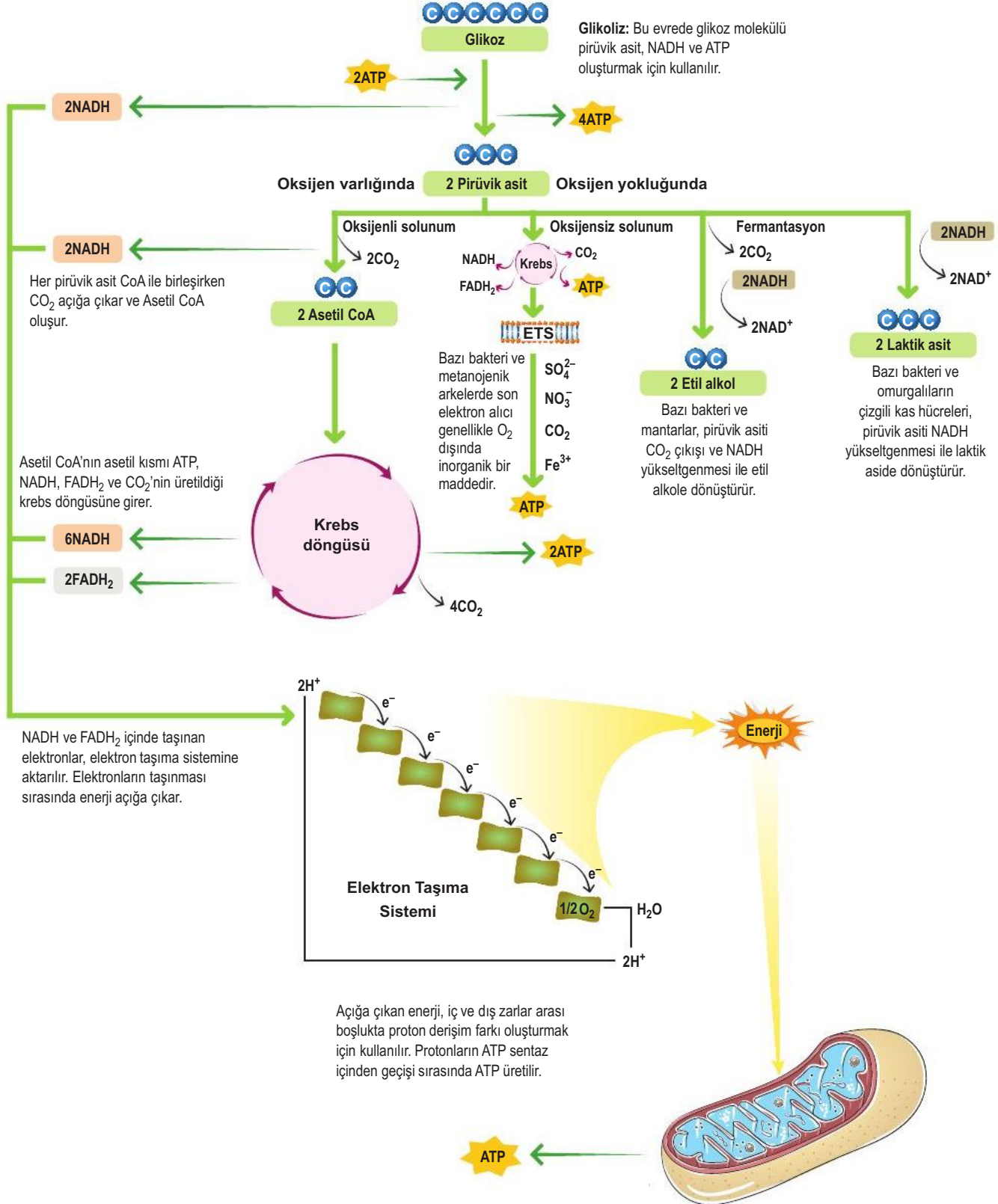


Bu olaylarla ilgili, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

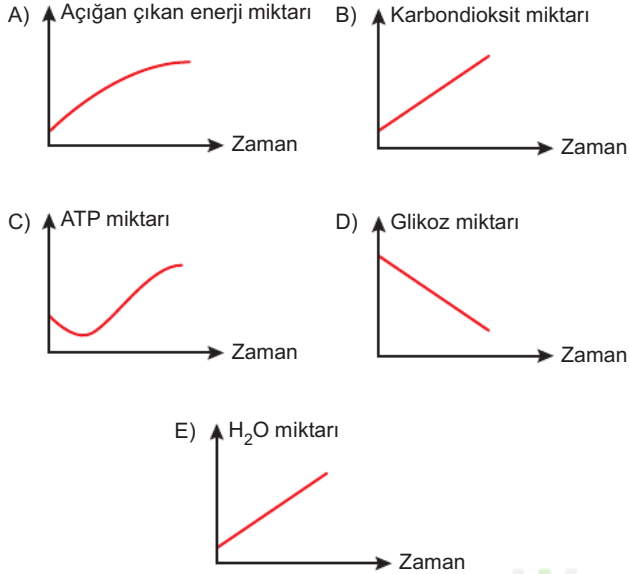
- A) Her üç reaksiyonda da, birinci evre sitoplazma sıvısında, ikinci evre ise mitokondride gerçekleşir.
B) Birinci evrede kullanılan enzimler, üç reaksiyon çeşidi için de aynıdır.
C) I. ve III. reaksiyonlarda, elektron taşıma sistemi görev yapmaz.
D) Bu reaksiyonların, her üçünü de gerçekleştiren bir canlı türü yoktur.
E) Üç reaksiyon çeşidinde de, birinci evrede ATP harcanır.



Hücresel Solunum Süreçleri



1. Canlı bir hücrede gerçekleşen solunum tepkimeleri sonucu çeşitli maddelerin miktarında meydana gelen değişimleri ifade eden aşağıdaki grafiklerden hangisi hücrenin oksijenli solunumu gerçekleştirdiğini kesin olarak gösterir?



2. Bir glikoz molekülünden oksijenli solunumda, fermentasyona göre daha fazla ATP kazanılmasının nedeni;

- glikozun en küçük yapı taşlarına kadar parçalanması,
- ETS'nin görev yapması,
- son elektron alıcısı olan molekülün elektron çekim gücünün daha fazla olması

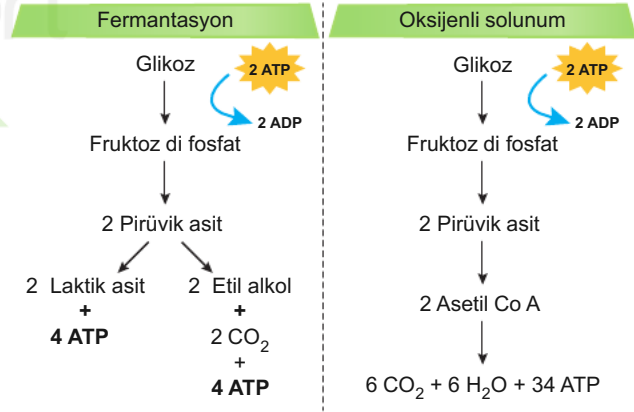
faktörlerinden hangileri olabilir?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
- D) I ve II E) Yalnız III

3. Oksijensiz solunum reaksiyonları için aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- ETS'de son elektron alıcısı, O₂ dışında bir inorganik moleküldür.
- Dentifikasyon bakterileri tarafından gerçekleştirilebilir.
- Son elektron alıcıları sülfat, kükürt, nitrat, karbon dioksit veya demir olabilir.
- Son ürünleri etil alkol ya da laktik asittir.
- Oksijensiz solunumda üretilen ATP miktarı oksijenli solunumda üretilenden azdır.

4. Aşağıda fermentasyon ve oksijenli solunum olayı özetlenmiştir.



Bu olaylarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Sitoplazma pH'ını laktik asit fermentasyonu azaltırken etil alkol fermentasyonu etkilemez.
- Pirüvik asitin asetil CoA ya dönüşmesi oksijenli solunum sırasında gerçekleşir.
- Bu olaylar sırasında pirüvik asit oluşumundan sonra farklı enzimler görev yapar.
- Solunum olaylarında glikozu aktifleştirmek için 2 ATP harcanır.
- Fermentasyon olaylarında net 2 ATP kazanılır.

KARMA SORULAR 1

HÜCRESEL SOLUNUM

1. Bira mayası hücrelerinde gerçekleşen etil alkol fermantasyonu olayının bazı evreleri şekilde gösterilmiştir.



Bu reaksiyon kademelerinde gerçekleşen olaylarla ilgili olarak, aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) I. evrede ATP üretimi gerçekleşirken, II. ve III. evrelerde ATP harcanır.
B) Aset aldehit molekülleri, etil alkole dönüşürken hidrojen almıştır.
C) Glikozun, pirüvik asit moleküllerine dönüşmesi sürecinde, karbondioksit çıkışı olmaz.
D) Üç reaksiyon kademesi de hücrelerin sitoplazmasında gerçekleşir.
E) Reaksiyonlar sırasında, karbondioksit gazının çıkışı, sadece II. evrede gözlenir.

2. Oksijenli ve oksijensiz solunum olaylarında;

- I. glikolizi gerçekleştirme,
II. ETS de elektron aktarma,
III. CO_2 ve H_2O oluşturma

özelliklerinden hangileri ortaktır?

- A) I ve II
B) I, II ve III
C) Yalnız I
D) Yalnız II
E) I ve III

3. I. ATP
II. Pirüvik asit
III. CO_2
IV. H_2O
V. Etil alkol

Yukarıdakilerden hangileri fermantasyon olayı sonucu oluşan son ürünlerdendir?

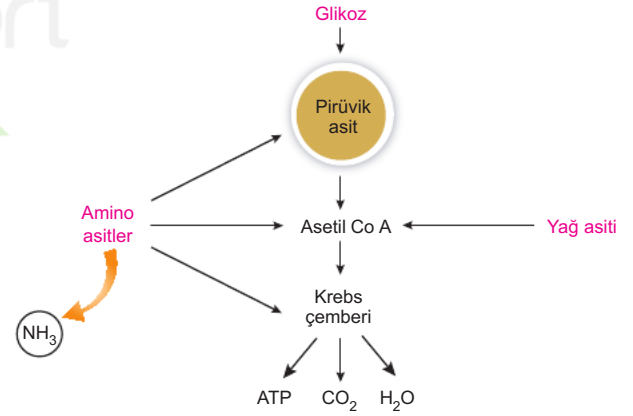
- A) Yalnız I
B) II ve IV
C) III ve V
D) I, III ve V
E) II, IV ve V

4. Bir insanın bazal metabolizması, 12 saat önce yemek yemiş olmasına dikkat edilerek tükettiği O_2 veya ürettiği CO_2 miktarı üzerinden ölçülür.

Buna göre, insanın bazal metabolizmasındaki enerji aşağıdakilerden hangisini gerçekleştirmek için kullanılamaz?

- A) Böbreklerden geri emilimin yapılması
B) Düz kasların kasılmasının sağlanması
C) Kalp kasının kasılması
D) Bağırsaklarda sindirimin gerçekleşmesi
E) Sinir hücrelerinde uyarı iletilmesi

5. Oksijenli solunumda kullanılan besin yapı taşlarının solunum reaksiyonlarına katılma yerleri aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu reaksiyonlarla ilgili,

- I. Üç besin grubu da Asetil Co A'ya dönüşerek solunum reaksiyonlarında kullanılabilir.
II. Bu yapı taşlarından sadece bir çeşidi üç farklı yerden reaksiyona katılabilir.
III. Amino asitlerin solunumda kullanılması sonucu H_2O , CO_2 ve NH_3 gibi artıklar oluşur.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

- A) I ve III
B) Yalnız III
C) I, II ve III
D) I ve II
E) Yalnız I

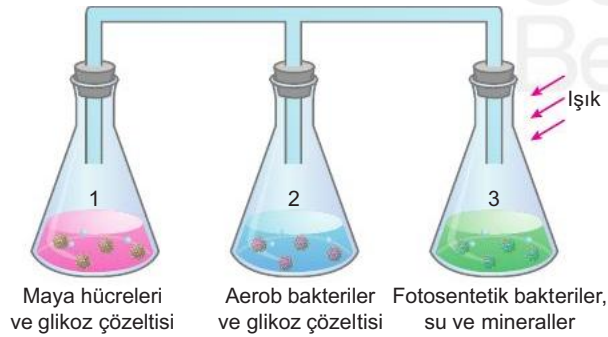
6. Bir hücrede, oksijenli solunum ve fotosentez olaylarının gerçekleşebilmesi için;

- I. kloroplast,
- II. sitoplazma,
- III. mitokondri,
- IV. ribozom,
- V. lizozom

hücresel yapılarından hangilerinin bulunması zorunludur?

- A) I, II, III ve IV
- B) I ve III
- C) II ve IV
- D) I, III ve V
- E) II, IV ve V

7. Birbirlerine cam borularla bağlı olan üç deney kabından; 1. sine bira mayası hücreleri ve glikoz, 2. sine aerobik bakteriler ve glikoz, 3. süne ise fotosentetik kükürt bakterileri ve inorganik maddeler konuluyor.



Bu deney düzeneği, ışıklı ve hava almayan bir ortamda bekletildiğine göre,

- I. Aerob bakteriler, O_2 azlığından dolayı daha kısa süre çoğalabilirler.
- II. Fotosentetik bakteriler, deney kabındaki oksijen oranını artırır.
- III. Bira mayası hücrelerinin ürettiği CO_2 , fotosentetik bakteriler tarafından besin üretmede kullanılır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) II ve III
- B) I, II ve III
- C) Yalnız I
- D) I ve II
- E) I ve III

8. Aşağıda, hücre içerisinde gerçekleşebilen bazı temel olaylar verilmiştir.

- I. Fermantasyon
- II. Protein sentezi
- III. Fosforilasyon
- IV. Oksijenli solunum

Bunlardan hangileri bütün bakteri çeşitlerinde gözlenebilir?

- A) II ve IV
- B) III ve IV
- C) II ve III
- D) I, III ve IV
- E) I ve IV

9. I. Isı açığa çıkması
II. ETS'nin görev yapması
III. Glikoliz tepkimelerinin gerçekleşmesi
IV. Açığa çıkan enerjinin ATP'ye çevrilme oranı

Yukarıdakilerden hangileri oksijenli solunum ve oksijensiz solunum olaylarında farklılık göstermez?

- A) II ve IV
- B) III ve IV
- C) Yalnız I
- D) I ve III
- E) I, II ve III

10. En verimli solunum şekli olan oksijenli solunumda bile glikozun yapısındaki enerjinin yaklaşık %35'i ATP sentezinde kullanılır.

Buna göre, geri kalan enerji için,

- I. Son ürünlerin yapısında kalır.
- II. Glikozun aktifleşmesi için harcanır.
- III. Isı enerjisi şeklinde ortama verilir.

yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) I ve III
- B) I, II ve III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız II
- E) Yalnız III

KARMA SORULAR 2

HÜCRESEL SOLUNUM

1. Glikoliz sonunda oluşan pirüvik asit yükseltgenerek Asetil Co A'yı oluşturur. Buna ara evre veya krebse hazırlık reaksiyonları denir.

Buna göre, ara evre tepkimelerinin ilk substratı ile son ürününün;

- I. hidrojen sayıları,
- II. oksijen sayıları,
- III. karbon sayıları

niceliklerinden hangileri farklılık gösterir?

- A) I ve II B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

2. 1 molekül glikozdan, enzimler ve suyun bulunduğu bir deney ortamında CO₂ oluştuğu tespit ediliyor.

Bu reaksiyonun O₂'li solunumda mı yoksa fermantasyonda mı gerçekleştiği;

- I. açığa çıkan CO₂ miktarı,
- II. organik son ürünlerin oluşup oluşmadığı,
- III. su oluşup oluşmadığı

faktörlerinden hangilerine bakılarak belirlenebilir?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) I ve III

3. Fermantasyon olayında, glikolizin kesintisiz devam etmesini sağlayan son ürün evresi tepkimelerinde;

- I. pirüvik asitin son ürünlere dönüştürülmesi,
- II. glikozun aktifleştirilmesi,
- III. NADH moleküllerinin yükseltgenmesi

işlemlerinden hangileri gerçekleşebilir?

- A) I, II ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I ve III

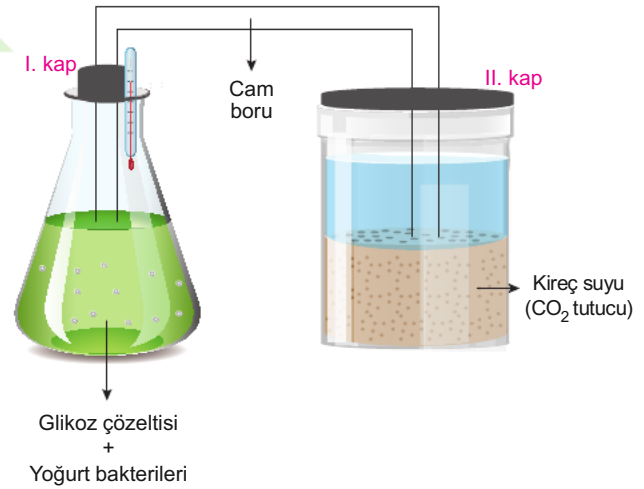
4. Bir hücrenin ökaryot veya prokaryot olduğunu anlamak için;

- I. oksijenli solunum,
- II. fotosentez,
- III. glikoliz,
- IV. fermantasyon

olaylarından hangilerinin gerçekleştiği yer, belirleyici olmaz?

- A) I, II ve III B) III ve IV C) Yalnız I
D) I ve II E) I ve IV

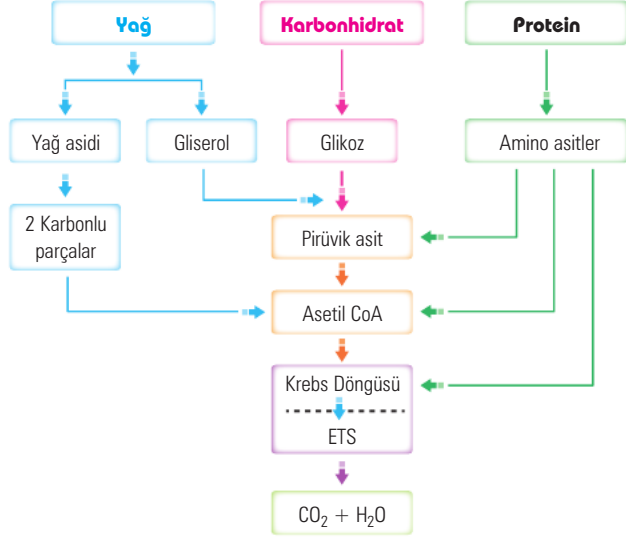
5. İçerisinde glikoz çözeltisi ve yoğurt bakterileri bulunan deney kabı, cam boruyla kireç suyu bulunan deney kabına bağlanıyor.



Bu deney düzeneğinde aşağıdaki değişimlerden hangisi meydana gelmez?

- A) II. kaptaki kireç suyunun bulanması
B) I. kaptaki bakteri sayısının artması
C) Termometredeki sıcaklığın yükselmesi
D) I. kaptaki glikoz çözeltisinin azalması
E) I. kaptaki pH'nın azalması

6. Organik besinlerin solunumda kullanılma basamakları aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu şema yardımıyla,

- Bütün monomer çeşitlerinin oksijenli solunumda kullanılmasıyla CO_2 ve H_2O çıkışı gerçekleşir.
- Besin yapı taşlarından en fazla enerji yağ asitlerinden elde edilir.
- Kompleks organik besinler solunuma katılmadan önce, sindirilmek zorundadır.

sonuçlarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) I ve II B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I ve II

7. Oksijenli solunumda gerçekleşen;

- organik moleküllerin inorganik yapı taşlarına kadar parçalanması,
- moleküler oksijenin görev yapması,
- elektron taşınması ile ATP sentezlenmesi

olaylarından hangileri oksijensiz solunum sırasında gerçekleşmez?

- A) I ve II B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

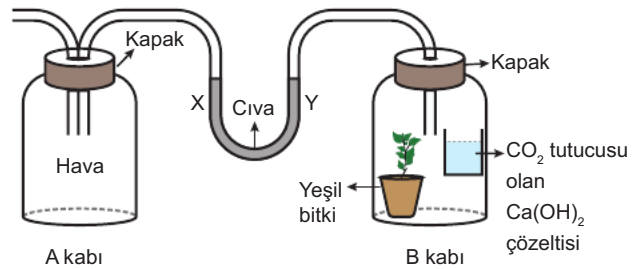
8. Yapısındaki bütün oksijen atomları işaretlenmiş olan bir glikoz molekülü için,

- Glikoliz reaksiyonları sonucu oluşan pirüvatın yapısında işaretlenmiş oksijen bulunur.
- Solunum reaksiyonları sırasında açığa çıkan CO_2 'nin yapısında işaretli oksijen bulunur.
- Oksijenli solunumda kullanıldığında işaretlenmiş oksijen taşıyan su molekülü oluşur.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I, II ve III

9. İçerisinde yeşil bir bitkinin ve $\text{Ca}(\text{OH})_2$ çözeltisinin bulunduğu deney kabı, bir manometre ve içi hava dolu bir başka deney kabı kullanılarak aşağıdaki deney düzeneği oluşturuluyor.



Bu deney düzeneği, aydınlık ortamdan karanlık ortama alındığında aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmesi beklenmez?

- A) B kabındaki havada nem oranının giderek artması
B) Yeşil bitkide fotosentezin durması
C) Cam borudaki (manometredeki) cıvanın Y kolunda yükselmesi
D) A kabındaki gaz basıncının artması
E) B kabındaki $\text{Ca}(\text{OH})_2$ çözeltisinin (kireç suyunun) bulanıklaşması

KARMA SORULAR 3

HÜCRESEL SOLUNUM

ÖSYM KÖŞESİ

1. Aşağıdakilerin hangisinde ATP sentezi gerçekleşmez?

- A) Kloroplastta protonların tilakoit zardan stromaya geçmeleri sırasında
- B) Mitokondride protonların zarlar arası bölgeden matrikse geçmeleri sırasında
- C) Kemosentezde inorganik maddelerin oksitlenmesi sırasında
- D) Glikolizde glikozdan pirüvik asit oluşumu sırasında
- E) Fermantasyonda pirüvik asitten laktik asit oluşumu sırasında

2023 - AYT

ÇIKMIŞ SORU

- 2. I. CO₂ oluşturma
- II. Ortamı asidikleştirme
- III. ATP sentezleme

Yukarıdaki olaylardan hangileri laktik asit ve etil alkol fermantasyonunda ortak olarak gerçekleşir?

- A) I ve III
- B) II ve III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız III
- E) I ve II

3. Oksijenli solunum ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bütün aşamaları mitokondride gerçekleşir.
- B) ATP kazancı fermantasyondakinden yüksektir.
- C) Besin monomerleri inorganik maddelere kadar parçalanır.
- D) Besin monomerlerinden oksijen kullanılarak ATP sentezlenir.
- E) ETS'nin görev yaptığı solunum şeklidir.

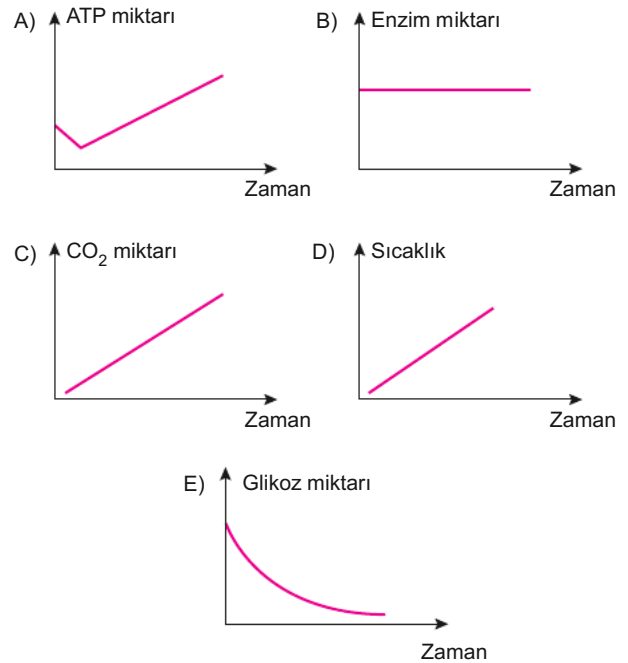
1.E 2.B 3.A

- 4. I. $C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 32ATP + Isı$
- II. Glikoz $\rightarrow$ 2 Etil alkol + 2 CO₂ + 2 ATP + Isı
- III. Glikoz $\rightarrow$ 2 Laktik asit + 2 ATP + Isı
- IV. Glikoz $\rightarrow$ 2 Pirüvik asit + 2 ATP + 2 NADH + Isı

Yukarıda verilen solunum reaksiyonları için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

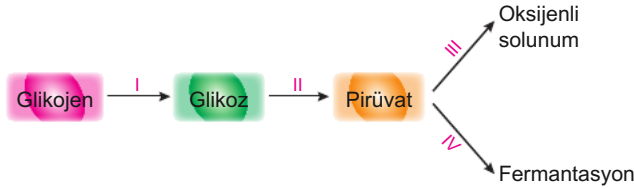
- A) II. ve III. reaksiyonda üretilen ve tüketilen ATP miktarı aynıdır.
- B) IV. reaksiyonda NAD, hidrojen alarak indirgenir.
- C) II. reaksiyon etil alkol oluşumu ve karbondioksit çıkışı ile sona erer.
- D) I. reaksiyonda NADH ve FADH₂, ETS de yükseltgenerek enerji üretimi sağlar.
- E) IV. reaksiyon sadece ökaryot hücrelerde gerçekleşir.

5. Oksijenli solunumun glikoliz evresinde gerçekleşen reaksiyonlardaki madde değişimlerini gösteren aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır?



4.E 5.C

6. İnsanın çizgili kaslarında enerji ihtiyacını karşılamak için gerçekleşen bazı biyokimyasal reaksiyonlar aşağıda belirtilmiştir.



Bu reaksiyonların hangilerinde fosforilasyon olayları gerçekleşir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) III ve IV E) II, III ve IV

7. Fermantasyon yoluyla ATP enerjisi elde etmek için;

- I. maltoz,
II. nişasta,
III. glikoz

moleküllerinden birer tanesi kullanıldığında kazanılan net ATP miktarı azdan çoğa doğru nasıl sıralanır?

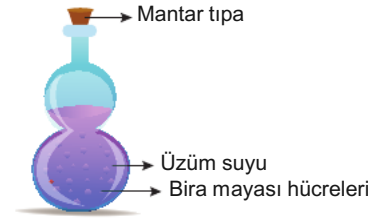
- A) I - II - III B) II - I - III C) II - III - I
D) III - I - II E) III - II - I

8. Bira mayası hücreleri hem oksijenli solunumu hem de fermantasyon olayını gerçekleştirebilirler.

Buna göre, ökaryot hücre yapısına sahip bira mayasında aşağıdaki olaylardan hangisi, hem sitoplazmada hem de mitokondride gerçekleşir?

- A) Glikozun ATP ile aktifleştirilmesi
B) Pirüvik asitin, NADH ile reaksiyona girerek etil alkol oluşturması
C) Pirüvik asitin krebs döngüsüne katılması
D) Enzimler yardımıyla ATP sentezlenmesi
E) Elektronların ETS ile oksijene kadar taşınması

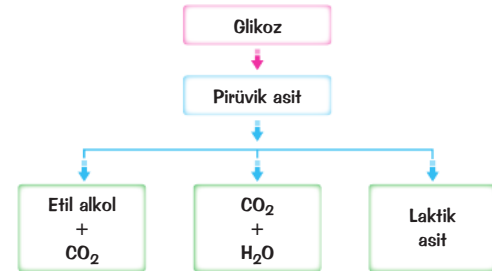
9. İçerisinde üzüm suyu bulunan deney tüpüne, bira mayası hücreleri konularak uygun sıcaklıkta bekletiliyor.



Bu deney ortamındaki çeşitli maddelerin miktarları aşağıdakilerin hangisindeki gibi değişir?

	Maya hücrelerindeki toplam enzim miktarı	Deney kabındaki etil alkol miktarı	Üzüm suyundaki glikoz miktarı
A)	Değişmez	Artar	Azalır
B)	Artar	Artar	Artar
C)	Artar	Artar	Azalır
D)	Değişmez	Azalır	Artar
E)	Artar	Değişmez	Azalır

10. Aşağıdaki şekilde canlılarda gerçekleşebilen ATP üretme şekilleri gösterilmiştir.



Bu olaylarda farklı son ürünlerin oluşmasının temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kullanılan enzimlerin farklı olması
B) Hidrojen taşıyıcı moleküllerin farklı olması
C) Gerçekleştikleri hücre kısımlarının farklı olması
D) Kullanılan besinlerin enerji değerlerinin farklı olması
E) Gerçekleştikleri canlıların farklı olması

KARMA SORULAR 4

HÜCRESEL SOLUNUM

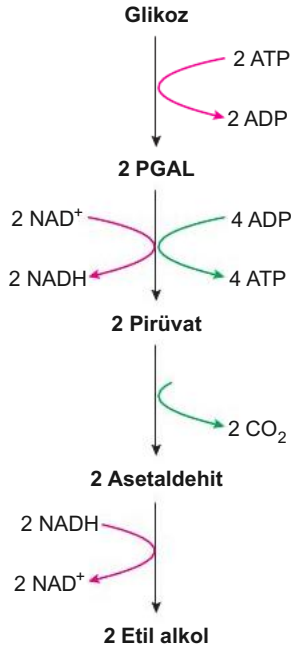
ÖSYM KÖŞESİ

1. Ökaryotik bir hücrede aşağıdaki metabolik olaylardan hangisi zarla kuşatılmış bir organel içerisinde gerçekleşmez?

- A) Glikoliz B) Krebs döngüsü
C) Fotosentez D) mRNA sentezi
E) Hücre içi sindirim

2018 - AYT

2. Maya hücrelerinde gerçekleşen fermantasyon reaksiyonları aşağıda özetlenmiştir.

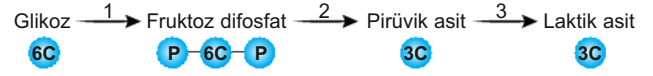


Bu reaksiyonlarla ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Reaksiyonlar sırasında NAD⁺ önce indirgenir sonra yükseltgenir.
B) Son ürün evresinde oluşan asetaldehitin karbon sayısı pirüvattan daha azdır.
C) Reaksiyonların tamamı sitoplazmada gerçekleşir.
D) Pirüvatın dönüşümü sırasında oluşan CO₂ asetaldehitin yapısına katılır.
E) Bir glikozun kullanılmasıyla net 2 ATP kazanılmış olur.

1.A 2.D

3. Omurgalıların çizgili kaslarında gerçekleşen fermantasyon reaksiyonları aşağıda özetlenmiştir.



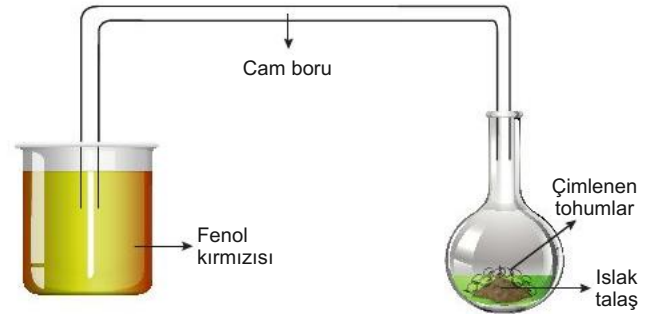
Bu reaksiyonlarda numaralarla gösterilen yerlerde gerçekleşen olaylar için,

- I. 1. olayda fosfat katılması gerçekleşir.
II. 3. olayda CO₂ çıkışı olmaz.
III. Üç kademede de enzimler görev yapar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I, II ve III

4. Çimlenmekte olan tohumların bulunduğu bir deney kabı cam bir boruyla içinde fenol kırmızısı çözeltisi bulunan deney kabına bağlanıyor.



Bir süre sonra fenol kırmızısının, sarı renge dönüşmesi, aşağıdakilerden hangisini kesin olarak gösterir?

(Fenol kırmızısı asidik ortamda sarı renk alır.)

- A) Tohumların solunum sonucu CO₂ çıkardığını
B) Çimlenen tohumların fermantasyon yaptığını
C) Solunumda O₂ kullanıldığını
D) Tohumların çimlenirken ısı açığa çıkardığını
E) Çimlenme sırasında suyun kullanıldığını

3.E 4.A

5. İnsanın farklı hücrelerinde gerçekleşen bazı reaksiyonlar aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu şekilde numaralarla gösterilen dönüşümlerden hangileri karaciğer hücrelerinde gerçekleşebilir?

- A) II, III ve IV B) II, III, IV ve V C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve V

7. Organik besinlerin oksijenli solunumda kullanılmaları sırasında, mitokondride şu olaylar meydana gelir.

- Elektronların, mitokondri iç zarında, son elektron alıcısına kadar taşınması
- Matrikste (mitokondri sıvısında) bulunan enzimler yardımıyla, organik moleküllerin dönüşümünün sağlanması
- $FADH_2$ moleküllerinin taşıdığı protonların zarlar arası bölgeye pompalanması

Bu olayların hangilerinde sitoplazmadaki glikoliz reaksiyonlarına benzer şekilde ATP üretilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

6. Fermantasyon tepkimelerinde glukozdan pirüvik asitlerin oluşumuna kadar geçen basamaklar aynıdır. Ancak bundan sonra son ürün oluşumu ile ilgili olaylar farklılık gösterir.

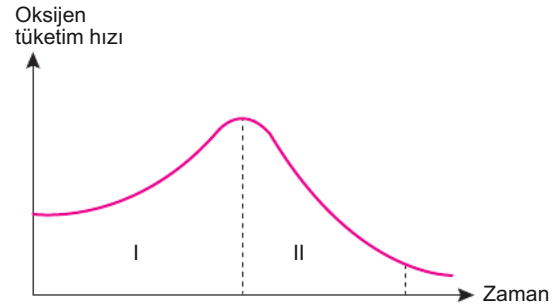
Fermantasyon tepkimelerinde glikoliz tepkimelerinin bütün canlılarda aynı, son ürün evresi tepkimelerinin ise farklı olabilmesinde;

- canlıların genetik özellikleri,
- canlıların yaşadıkları ortamlar,
- görev yapan biyolojik katalizörler

faktörlerinden hangilerinin etkili olduğu söylenebilir?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

8. Bir çizgili kasta zamana bağlı olarak gerçekleşen oksijen tüketim hızı grafikteki gibidir.



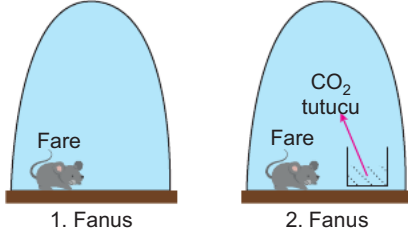
Bu bilgilere göre, aşağıda verilen sonuçların hangisine ulaşamaz?

- I. zaman aralığında sadece mitokondride, II. zaman aralığında sadece sitoplazmada ATP sentezlenir.
- I. ve II. zaman aralıklarında, açığa çıkan ısı miktarları farklı olabilir.
- Hem birinci, hem de ikinci evrede, oksijenli solunum yapılmıştır.
- I. zaman aralığında, üretilen ATP giderek artarken, II. zaman aralığında ise azalmıştır.
- I. zaman aralığında metabolizma hızlanmış, II. zaman aralığında ise yavaşlamıştır.

KARMA SORULAR 5

HÜCRESEL SOLUNUM

1. Özdeş iki fare ve cam fanuslar kullanılarak aşağıdaki deney düzenekleri oluşturuluyor.

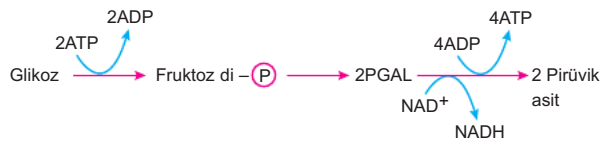


Bu deney düzenekleri izlendiğinde 1. fanustaki farenin solunum hızının arttığı; 2. fanustaki farenin ise solunum hızının değişmediği gözlenmiştir.

Bu deney düzeneklerinden çıkarılabilecek en doğru sonuç aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Solunum hızını karbon dioksit yoğunluğu etkiler.
- B) Fareler oksijenli solunum yapar.
- C) Solunum hızını oksijen yoğunluğu etkiler.
- D) Kireç suyu ortamın karbon dioksit yoğunluğunu artırır.
- E) Solunum hızını canlının genetik yapısı etkiler.

2. Solunum reaksiyonları sırasında sitoplazmada gerçekleştirilen glikoliz tepkimeleri aşağıda özetlenmiştir.



Bu reaksiyonlarla ve reaksiyonların gerçekleştiği hücreyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Sentezlenen ATP'lerin yapısındaki fosfatların tamamı başlangıçta harcanan ATP'lerden karşılanır.
- B) Bu reaksiyonlar oksijenli solunum yapan hayvan hücrelerinde gerçekleşebilir.
- C) Reaksiyonlar sırasında sitoplazmadaki enzimler kullanılır.
- D) Maddelerin birbirine dönüşümü sırasında açığa çıkan hidrojenler NAD molekülleri tarafından tutulur.
- E) Bir molekül glikozun glikolizde parçalanmasıyla net 2 ATP elde edilir.

3. Oksijenli solunum ve laktik asit fermantasyonunda;

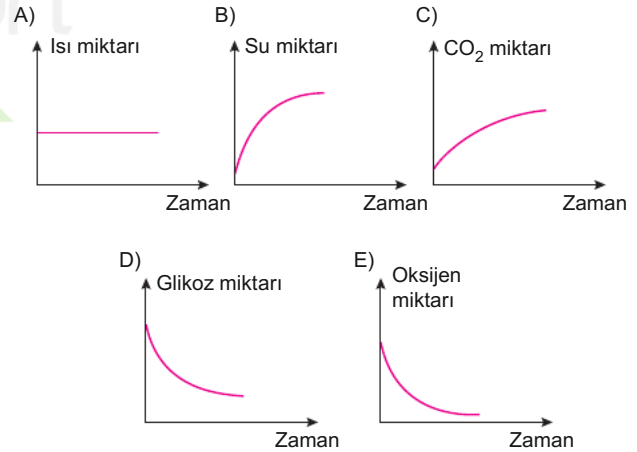
- I. kemiozmotik mekanizma ile ATP üretilmesi,
- II. NADH molekülünün, NAD^+ ya yükseltgenmesi,
- III. elektronların, elektron taşıma zinciri elemanlarıncı taşınması

olaylarından hangileri ortak olarak gerçekleşir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

2019 - AYT

4. Oksijenli solunum olayını gerçekleştiren bir hücrede aşağıdaki grafiklerde gösterilen değişimlerden hangisi meydana gelmez?



5. Laktik asit fermantasyonunda, glikolizin son ürünü olan pirüvik asidin laktik aside dönüşmesinin nedeni olarak aşağıdakilerden hangisi gösterilemez?

- A) Glikoliz tepkimelerinin sürekliliğini sağlamak
- B) Glikoliz enzimlerinin inhibisyonunu önlemek
- C) İndirgenen NAD'ın yükseltgenmesini sağlamak
- D) Kasta pirüvik asit birikimini önlemek
- E) ATP üretimini sınırlamak

6. Canlılarda gerçekleşen hücresel solunum için,

- I. Metabolik etkinlikler için gerekli enerji üretilir.
- II. Fotosentez ile üretilen organik moleküllerin hammaddeyi oluşturulur.
- III. Vücut sıcaklığını oluşturabilecek enerji üretilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız II
D) I ve II E) I ve III

7. Işıklı bir ortamda et suyu ve tuz içeren bir besiyerine aynı türe ait bakteriler ekleniyor. Oksijen ve glikoz içermeyen bu ortamda bakterilerin üreyemedikleri gözleniyor.

Bu bakteriler için, aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Aralarında gen alışverişi yapabilirler.
- B) Substrat düzeyinde fosforilasyon ile ATP üretebilirler.
- C) İnorganik maddeleri oksitleyerek ATP üretebilirler.
- D) Işıksız ortamda da yaşayabilirler.
- E) Elektron taşıma sistemine (ETS) sahiptirler.

8. Oksijenli solunum sırasında gerçekleşen;

- I. mitokondri sıvısında gerçekleşen krebs devri,
- II. pirüvik asitin asetil Co A'ya yıkılması,
- III. sitoplazmada gerçekleşen glikoliz tepkimeleri

olaylarının hangilerinden ETS ye hidrojen aktarımı yapılır?

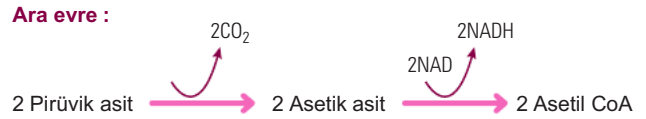
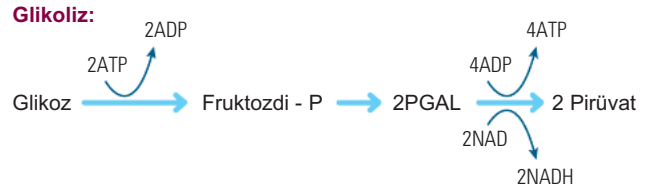
- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) I ve II E) I ve III

9. Hücresel solunumda, ETS (elektron taşıma sistemi) elemanlarını kullanarak ATP sentezlenmesi olayı oksidatif fosforilasyon olarak adlandırılır.

Solunum reaksiyonları sırasında aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi, oksidatif fosforilasyonla ATP üretilmediğine kanıt olarak gösterilebilir?

- A) Substrat düzeyinde fosforilasyonla 4 ATP'nin sentezlenmesi
- B) NAD moleküllerinin hidrojenleri ve elektronları yakalayıp indirgenmesi
- C) Glikozun aktifleştirilmesi için 2 ATP molekülünün harcanması
- D) Sitoplazmada bulunan enzimlerin reaksiyonlarda görev yapması
- E) Glikolizin son ürünü olan pirüvik asitin, NADH molekülündeki hidrojenleri alarak yeni bir organik moleküle dönüşmesi

10. Aşağıda ökaryot hücrelerde gerçekleşen glikoliz ve ara evre tepkimeleri gösterilmiştir.



Buna göre, glikoliz ve ara evre tepkimelerinde aşağıdakilerden hangisi ortakdır?

- A) ATP tüketilmesi
- B) Sitoplazmada gerçekleşmesi
- C) ATP sentezlenmesi
- D) NAD'ın indirgenmesi
- E) CO₂'nin açığa çıkması

1. Oksijenli solunumda, karbonhidratların dışında, yağlar ve proteinler de enerji kaynağı olarak kullanılabilir.

Bu besin çeşitlerinin solunumda kullanılmasıyla ilgili olarak,

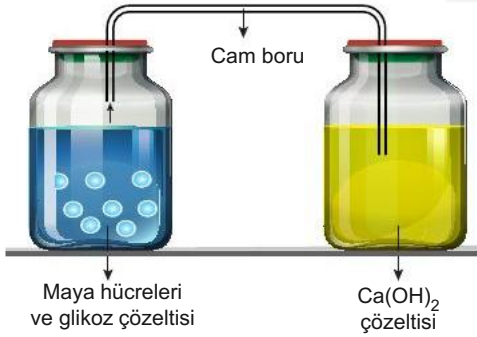
- Amino asitler pirüvik asit, asetil koenzim A veya krebs devrinden solunum reaksiyonlarına katılabilir.
- Yağ asitleri ve amino asitler solunuma katılmadan önce, ön yıkıma uğrarlar.
- Nötral yağlar; yağ asitleri ve gliserole parçalanarak, solunum reaksiyonlarına katılabilir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

2. Oksijenli solunum ve fermentasyon yapabilen, bira mayası hücreleri ile glikoz çözeltisi kullanılarak bir deney kabı hazırlanıyor.

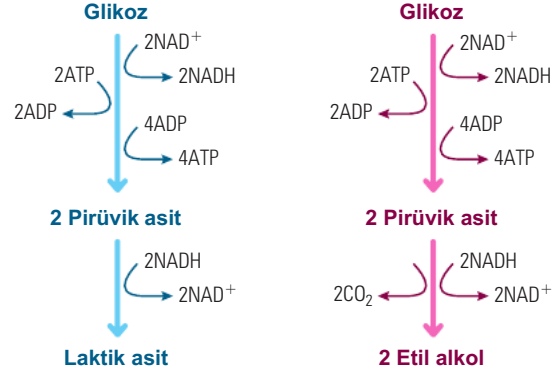
Bu deney kabı, içinde karbondioksit tutucusu (kalsiyum hidroksit = $\text{Ca}(\text{OH})_2$ çözeltisi) bulunduran başka bir kaba cam boruyla bağlanıyor.



Bu düzeneği hazırlayan bir araştırmacının aşağıdakilerden hangisini gözlemlemesi beklenmez?

- $\text{Ca}(\text{OH})_2$ çözeltisinde bulanıklık (çıplak gözle)
- Deney kabındaki ısı miktarında artma (termometre kullanarak)
- Bira mayalarının bulunduğu kaptaki basınç artışı (basınç ölçer kullanarak)
- Maya hücrelerinin sayısında artış (ışık mikroskobuyla)
- Glikoz çözeltisindeki pH değerinde azalma (pH metre kullanarak)

3. Aşağıda iki farklı fermentasyon olayı özetlenmiştir.



Bu bilgilere dayanarak, etil alkol ve laktik asit fermentasyonları için;

- net ATP kazanımları,
- son ürünlerinin karbon sayıları,
- pirüvik asitten sonra görev yapan enzimler,
- pirüvik asit oluşumuna kadar görev yapan enzimler

özelliklerinden hangileri ortakdır?

- A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) III ve IV E) I, II ve IV

4. Fotosentez yapan bir bitki hücresi doğal koşullarında günün her saati;

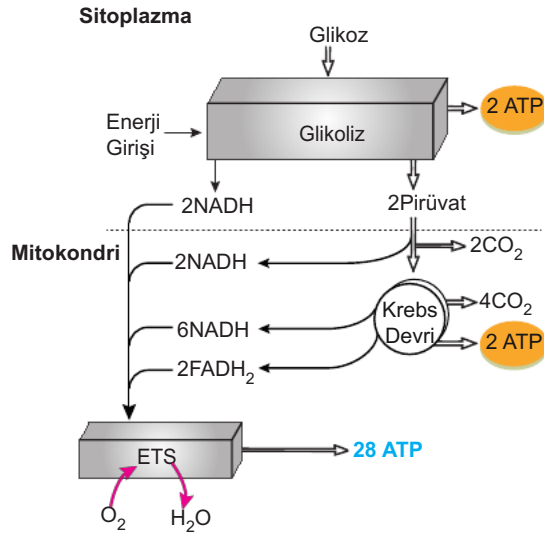
- oksijenli solunum,
- fotosentez,
- kemosentez,
- protein sentezi

olaylarından hangilerini gerçekleştirebilir?

- A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) III ve IV E) I, II ve IV



5. Oksijenli solunum olayı aşağıda şematik olarak özetlenmiştir.



Bu şemadaki bilgilere dayanarak,

- Krebs devri sitoplazmada başlar, mitokondride tamamlanır.
- Glikoliz ve krebste serbest kalan H⁺'ler ETS'de suyun yapısına katılır.
- En çok ATP, oksijenin kullanıldığı evrede üretilir.

yargılarından hangilerine varılır?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
- D) I ve II E) I ve III

6. Bir bilim insanı "Yoğurt insanlarda uyku halinin oluşmasına neden olur." hipotezini kuruyor.

Bu bilim insanı, yoğurt ile ilgili;

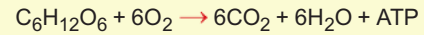
- oluşumu sırasında laktik asit fermentasyonu yapılması,
- enerji miktarının diğer besinlerden düşük olması,
- içindeki kalsiyum miktarının fazla olması

bulgularından hangilerini, hipotezini desteklemek için kullanabilir?

- A) I ve II B) I ve III C) Yalnız I
- D) Yalnız II E) Yalnız III

ÖSYM KÖŞESİ

7. Glikoz molekülünün oksijenli solunumda yıkılarak enerji elde edildiği bilinmektedir. Bu süreç genel bir denklemla aşağıdaki gibi özetlenmektedir.



Oksijenli solunum yapan bir canlıya işaretli oksijen molekülleri verilecek olursa hücresel solunum sırasında bu işaretli oksijene;

- pirüvik asitten asetil CoA oluşumu sırasında açığa çıkan CO₂,
- Krebs döngüsünde açığa çıkan CO₂,
- elektron taşıma sisteminde oluşan H₂O

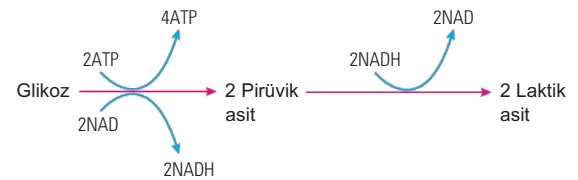
moleküllerinin hangilerinde rastlanması beklenir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
- D) I ve II E) I, II ve III

2020 - AYT

ÇIKMIŞ SORU

8. Laktik asit fermentasyonu sürecinde, meydana gelen reaksiyonların özeti şöyledir.



Bu reaksiyonlar sırasında, pirüvik asitin laktik asite dönüşmesi, aşağıdakilerden hangisini sağlamaz?

- Hücre sitoplazmasında, bazı ürünlerin birikmesinin engellenmesini
- Organik atıkların, inorganik maddelere dönüştürülmesini
- Glikoliz enzimleri için son ürün inhibisyonunun engellenmesini
- Hidrojen taşıyıcı NAD'ların, tekrar görev yapabilir hale gelmesini
- Glikoliz reaksiyonlarının, aksamadan devam etmesini

1. Hücresel solunumla; organik besinlerin yapısındaki kimyasal bağ enerjisi, canlılar tarafından kullanılabilen biyolojik enerjiye (ATP) çevrilmiştir.

Bu yöntemle üretilen enerji, hücrelerde, aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleştirilmesinde kullanılamaz?

- A) İnorganik maddelerden, glikoz gibi organik besinlerin sentezlenmesinde
- B) Organizmada, sinirsel ve hormonal tepkilerin oluşturulmasında
- C) Organik besin yapı taşlarından, kompleks besinlerin sentezlenmesinde
- D) Hücre solunumunun başlangıcında, glikozun aktifleştirilmesinde
- E) Hücre zarından, aktif taşımayla madde alınmasında

3. Oksijenli solunumda ETS ye aktarılan bir çift hidrojen atomunun oksijenle birleşmesi sonucunda, 1 molekül H_2O oluşmaktadır.

1 molekül glikozun yıkımı sürecinde, NAD ve FAD moleküllerinin ilk tuttuğu hidrojen atomu sayısı 24 tür. Bunların hepsi oksijenle birleşince, 12 molekül H_2O oluşur.

Buna rağmen, solunumun genel denkleminde 6 molekül su çıktığının gösterilmesinin nedeni;

- I. ETS sonunda oluşan suyun, mitokondri sıvısına aktarılması,
- II. solunum reaksiyonları sırasında, toplam 6 molekül oksijenin kullanılması,
- III. 6 molekül suyun, Krebs devri reaksiyonlarında harcanması

faktörlerinden hangileri olabilir?

- A) II ve III
- B) I, II ve III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız II
- E) Yalnız III

2. Canlılar sadece hareket halindeyken veya bir iş yaparken değil, dinlenme halindeyken de enerji kullanırlar. Canlıların uyanıkken ve tam dinlenme halindeyken vücudunda gerçekleşen metabolizmaya bazal metabolizma denir. Bazal metabolizma, birim zamanda kullanılan oksijen miktarı ile bulunur.

Buna göre, aşağıda bazal metabolizma ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Yaprak döken bitkiler kışın bazal metabolizma durumundadır.
- B) Birim zamanda tüketilen oksijen miktarı arttıkça bazal metabolizma azalır.
- C) Bakteriler endospor halindeyken bazal metabolizma durumundadır.
- D) Bazal metabolizma yaşa, vücut ağırlığına ve cinsiyete göre değişebilir.
- E) Bazal metabolizma halindeki canlının ATP üretim ve tüketim hızı minimumdur.

4. Organik molekülleri etil alkol ya da laktik aside kadar parçalayarak enerji elde edilmesi olayı fermantasyon olarak adlandırılır.

Bu yöntemle ATP üretilmesi ile ilgili olarak, aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Reaksiyonlar sonunda her zaman sadece organik atık ürünler meydana gelir.
- B) Bu yöntemle üretilen ATP sayısının az olması, enerjinin büyük kısmının organik son ürünlerin yapısında kalmasından kaynaklanır.
- C) Sadece, sitoplazmadaki enzimler kullanılarak gerçekleştirilir.
- D) Glikolizden sonraki reaksiyonlardaki farklılığın nedeni, görev yapan enzim sistemlerinin farklılığıdır.
- E) Oksijenli solunuma oranla, aynı molekülden çok daha az sayıda enerji üretimi yapılır.



5. Çizgili kaslarda, fermentasyon sonucunda oluşan laktik asit, kanın asitlik oranını artırarak hemoglobinin oksijenleri bırakmasını sağlar. Buna bağlı olarak da, kalp ve akciğerlerin çalışması hızlanır.

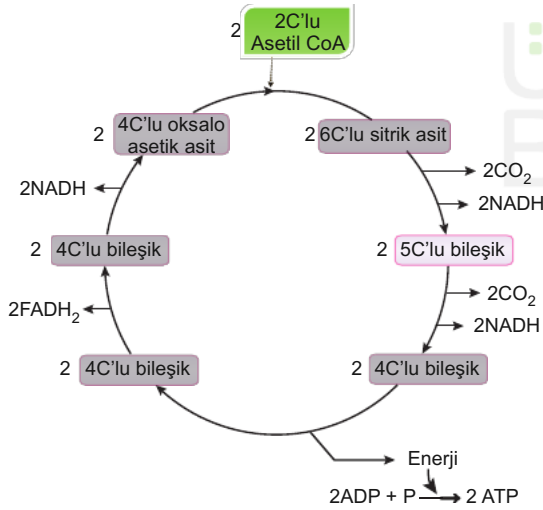
Bu verilere göre, laktik asit üretmenin canlıya,

- Spor yapma gibi aktivitelerden önceki ısınma hareketleri sayesinde, vücudun gerekli hazırlıklar yapmasını sağlar.
- Çizgili kaslarda, oksijenli solunum sonucunda oluşan atık ürünlerin birikmesi engellenir.
- Kanda birikerek, beyindeki yorgunluk merkezini uyardığı için canlıyı dinlenmeye zorlar.

faýdalarından hangilerini kazandırdığı söylenebilir?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) I ve II

6. Krebs devri tepkimeleri aşağıda özetlenmiştir.



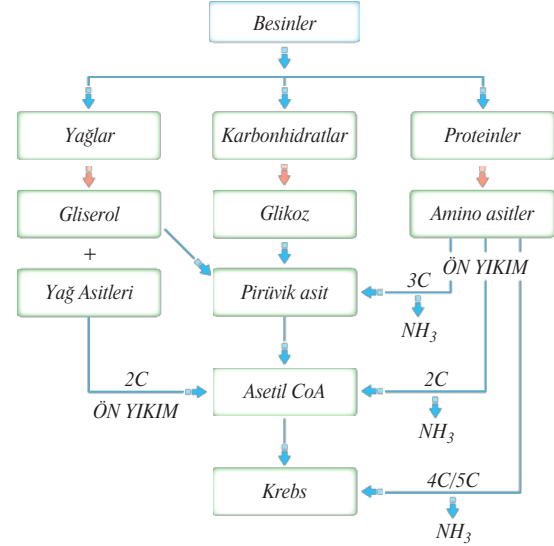
Buna göre, Krebs devri tepkimeleri için,

- NAD ve FAD molekülleri yükseltgenir.
- Bir glikozdan iki devir gerçekleşir.
- Substrat düzeyinde fosforilasyon ile ATP üretimi gerçekleşir.
- Ortamin pH değerini artırır.

yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) II ve III C) I ve IV
D) II, III ve IV E) I, II ve IV

7. Organik besinlerin solunuma giriş basamakları aşağıda tablo halinde gösterilmiştir.



Bu tablodaki bilgilere dayanarak,

- Bütün monomerler doğrudan ya da dolaylı olarak pirüvik aside dönüşür.
- Monomerlerin tümünden aynı son ürünler oluşur.
- Monomerlerin solunuma girecekleri basamakların belirlenmesinde karbon sayıları etkilidir.

yargılarından hangilerine varılabilir?

- A) I ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

8. Bir bitki hücresinde bulunan;

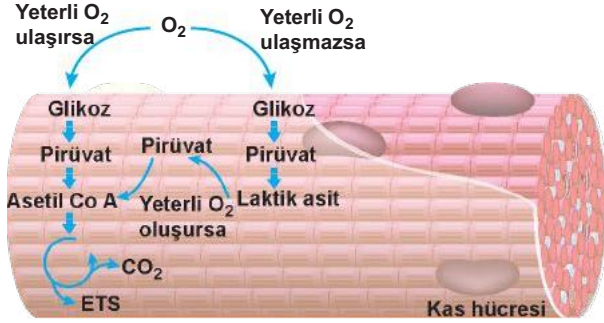
- sitoplazma,
- mitokondri matriksi,
- kloroplast stroması

bölmelerinin hangilerinde substrat düzeyinde fosforilasyon ile ATP sentezi gerçekleşir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2022 - AYT

1. Çizgili kas hücrelerinde oksijen yoğunluğuna bağlı olarak gerçekleşen solunum tepkimeleri aşağıda şematik olarak gösterilmiştir.



Buna göre,

- Çizgili kaslarda hem oksijenli solunum hem de fermentasyon olayları gerçekleşebilir.
- Kasta gerçekleşebilen her iki solunum çeşidi de, pH derecesini azaltır.
- Kas hücresi oksijen varlığında daha fazla ATP üretir.
- Kaslarda CO_2 oluşumu sadece oksijen varlığında gerçekleşir.

yargılarından hangilerine varılabilir?

- A) I ve II B) II ve IV C) III ve IV
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

2. Mitokondri kristası üzerinde ATP sentaz enzimi bulunur.

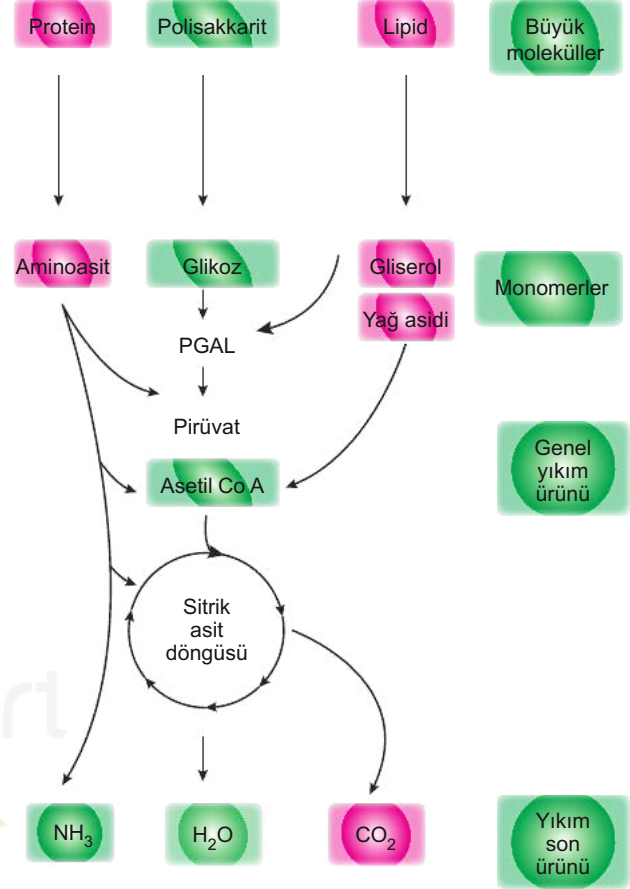
Bu enzimlerin inhibe edilmesi;

- zarlar arası bölgede hidrojen iyonu miktarının artması,
- oksidatif fosforilasyonun hızlanması,
- mitokondri matriksindeki su miktarının artması

durumlarından hangilerine yol açar?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. Hücrelerde enerji verici olarak kullanılan karbonhidrat, yağ ve proteinlerin solunuma katılma basamakları aşağıda gösterilmiştir.



Bu şemaya göre karbonhidrat, yağ ve protein moleküllerinin solunumda kullanılmasıyla ilgili,

- Büyük moleküllerin yapıtaşlarının tümü glikoliz basamağından itibaren solunum reaksiyonlarına katılır.
- Proteinlerin solunuma katılabilmesi için önce sindirime daha sonra da ön yıkıma uğraması gerekir.
- Monomer moleküller oksijenli solunumda kullanıldığında ortak son ürünler su ve karbondioksittir.
- Bazı amino asitler ile yağ asitleri aynı basamaktan solunuma katılabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) II ve IV C) III ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

B Ö L Ü M 14

BITKİLERİN YAPISI



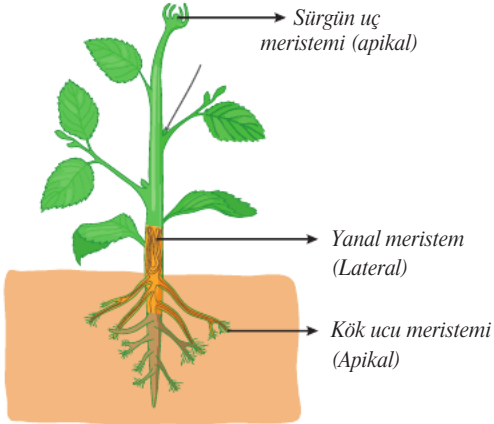
Bitkisel Dokular

- Benzer hücrelerin belirli bir görevi gerçekleştirmek için biraraya gelerek oluşturdukları yapıya doku denir.
- Aynı dokuya ait hücrelerin; kromozom sayıları ve genetik yapıları tamamen aynıdır. Ancak sitoplazma miktarları ve büyüklükleri farklı olabilir.
- Gelişmiş yapılı bitkilerin kök, gövde ve yapraklarında belirli görevleri yerine getirmek için özelleşmiş hücre toplulukları bulunur. Bunlara **bitkisel dokular** denir.

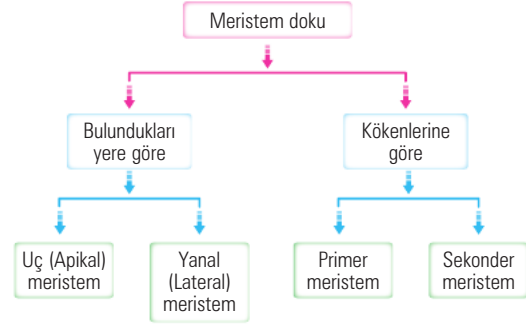
Bitkisel Dokular

Meristem Doku	Temel Doku	İletim Doku	Örtü Doku
1- Primer meristem 2- Sekonder meristem	1- Parankima 2- Sklerenkima 3- Kollenkima	1- Ksilem 2- Floem	1- Periderm 2- Epidermis

A. Meristem Doku



- Hücrelerinin bölünebilme özellikleri vardır. Bu sayede bitkilerde boyca uzamayı ve enine büyümeyi sağlar.
- Bol sitoplazmalı, ince çeperli ve büyük çekirdekli hücrelerden oluşurlar. Hücreleri kloroplast taşımaz.
- Kofulları ya yoktur ya da çok küçüktür.
- Bitkinin büyüme bölgelerinde bulunurlar.
- Bitkinin diğer dokuları ile karşılaştırıldığında hücrelerinin metabolizma hızı oldukça yüksektir.
- Ayrıca hücrelerinin çekirdeğinde DNA eşlenmesi görülen tek bitkisel doku çeşididir.
- Meristem doku, kökenlerine ve bulundukları yere göre aşağıdaki gibi gruplandırılır.



1. Primer (Birincil) Meristem

- Bitkinin uç kısımlarında bulunur. Bundan dolayı uç (apikal) meristem olarak da adlandırılır.
- Kök, gövde, dal uçlarında ve yaprak taslaklarında mitoz bölünmelerle bitkinin boyca uzamasını sağlayan meristem doku çeşididir.

2. Sekonder (İkincil) Meristem

- Bölünme özelliğini yitirmiş parankima hücrelerinin çeşitli çevresel faktörler ve hormonların etkisiyle tekrar bölünme yeteneği kazanması sonucu meydana gelen meristem doku çeşididir.
- Bitkinin enine kalınlaşmasını (sekonder büyüme) sağlar. Bundan dolayı yanıl (lateral) meristem olarak da adlandırılır. Genellikle çok yıllık odunsu bitkilerin gövdesinde bulunur. (Kambiyum yanıl meristemdir)
- Çok yıllık odunsu bitkilerin gövdesinden alınan enine kesitte iki çeşit kambiyuma rastlanır. Bunların merkeze yakın olanına **iç** (damar) **kambiyum**; çevreye yakın olanına **dış** (mantar) **kambiyum** denir.
- İç kambiyum, biri ilkbahar diğeri sonbaharda olmak üzere yılda iki kez bölünerek içe doğru odun borularını (ksilem); dışa doğru soymuk borularını (floem) oluşturur. İç kambiyum, böylelikle bitkide madde taşımakla görevli olan iletim borularını oluştururken; aynı zamanda gövdede enine kalınlaşmayı sağlamış olur.
- İç kambiyumun oluşturduğu iletim boruları yenileri oluştuğca merkeze doğru itilerek biri ilkbahar odunu; diğeri sonbahar odunu adını alır. Böylece iki halka bir yıla karşılık gelecek şekilde bitkinin yaş halkaları oluşur.
- Dış kambiyum ise gövdenin en dış kısmında bulunan, sert ve ölü hücrelere sahip olan mantar dokuyu oluşturur. Bundan dolayı dış kambiyuma mantar kambiyumu da denir. Dış kambiyumun oluşturduğu mantar doku; bitki gövdesini mekanik etkilere karşı korur.

- Bitkinin büyüme noktaları kökte kaliptra, gövdede ise genç yapraklar tarafından korunur.

1. Bitkilerdeki kambiyum sonradan bölünme özelliği kazanmış olan ikincil meristem hücrelerinden oluşur.

Kambiyumla ilgili,

- I. Bitkideki gövde çapının artmasını sağlar.
- II. İletim demetlerini oluşturur.
- III. Hücreleri mitoz ile bölünebilir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) I ve II E) I ve III

2. Bitkisel dokularla ilgili bazı özellikler aşağıda verilmiştir:

- I. Hücreler arası boşlukları fazladır.
- II. Hücreleri canlı, kalın çeperli, küçük çekirdekli ve büyük kofulludur.
- III. Bitkide enine kalınlaşma ve boyuna büyümeyi sağlarlar.

Bölünür (meristem) doku hücreleri bu özelliklerden hangilerine sahip değildir?

- A) I ve II B) Yalnız II C) Yalnız I
D) I, II ve III E) Yalnız III

3. Bitkilere ait aşağıdaki kısımların hangisinde mitoz bölünme hızı en fazladır?

- A) Emici tüyler
- B) Olgunlaşmış yaprak
- C) Epidermis
- D) Gövde
- E) Kök uçları

4. Bitkilerde bölünür dokunun; birincil bölünür doku ve ikincil bölünür doku olarak iki çeşidi bulunur.

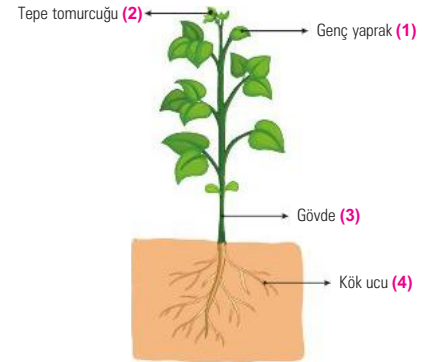
Bölünür dokunun bu şekilde gruplandırılmasında, aşağıdaki özelliklerden hangisi dikkate alınmıştır?

- A) Hücrelerinde bulunan organel çeşitleri
- B) Dokunun gerçekleştirdiği görev
- C) Dokunun bulunduğu bitki kısmı
- D) Hücrelerin bölünme yetenekleri
- E) Dokunun köken aldığı kısım

5. Meristem doku hücreleri, aşağıdaki özelliklerden hangisine sahip değildir?

- A) Bol sitoplazma
- B) Çekirdek DNA'sını eşleyebilme
- C) Kalın çeper
- D) Küçük koful
- E) Büyük çekirdek

6. Aşağıdaki şekil, yeni çimlenmiş bir baklagil fidesini ve onun bazı kısımlarını göstermektedir.



Çift çenekli bir bitkide numaralanmış kısımların hangilerinde meristem doku hayat boyu kalır ve görev yapar?

- A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) 2 ve 3
D) 2 ve 4 E) 2, 3 ve 4

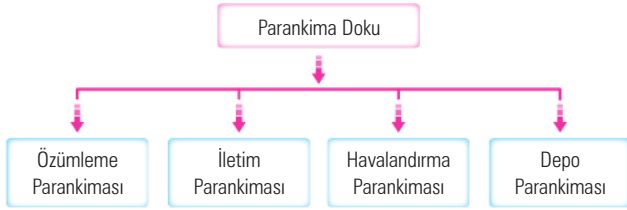
**B. Temel Doku**

- Bitkinin hemen her bölgesinde yer aldığı için temel doku adı verilmiştir. Temel dokuyu oluşturan hücreler çoğunlukla canlı hücrelerden oluşmuştur. Ancak bazı çeşitlerinde ölü hücrelere de rastlanır.
- Birbirinden farklı görevleri yapmak için özelleşmiş 3 temel doku çeşidi bulunur.

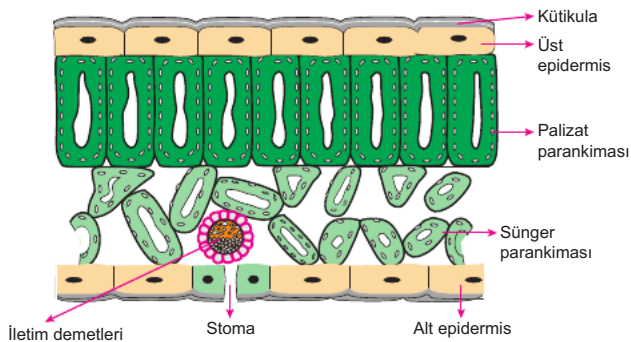
1. Parankima Dokusu

- Bitkinin kök, gövde, yaprak, meyve, çiçek ve tohum gibi yapılarında ve diğer dokuların arasında bulunan doku çeşididir.
- Hücrelerinin büyük çoğunluğu canlı, bazı hücreleri ise ölüdür. (Odunsu bitkilerin gövdesinde bulunan öz bölgesindeki parankima hücreleri gibi)
- Bu dokunun hücreleri bitkinin çevre koşullarına uyumunu sağlamak amacıyla değişime uğrayabilir.
- Parankima hücreleri gerektiğinde sekonder meristeme dönüşebilir.

Parankima doku görevlerine göre 4'e ayrılır.

**a) Özümlenme Parankiması**

- Bitkilerde yeşil yaprak ve genç yeşil gövde gibi fotosentezin yapıldığı bölgelerde bulunur.
- Bu dokuyu oluşturan hücreler bol kloroplast taşır.
- Palizat parankiması ve sünger parankiması olmak üzere 2 hücre grubundan oluşur.

**I. Palizat parankiması**

- Hücreleri silindriktir.
- Epiderminin altında sık ve düzenli olarak dizilmiştir. Hücreleri bol kloroplast taşır.

II. Sünger parankiması

- Hücreleri düzensiz dizilim gösterir ve aralarında boşluklar bulunur. Hücreleri kloroplast taşır.

b) İletim Parankiması

- İletim dokusu ile diğer dokular arasındaki madde alışverişine aracılık eder. Kloroplast taşımayan ve fotosentez yapmayan hücrelerden oluşmuştur.

c) Havalandırma Parankiması

- Bitkinin iç kısımlarına hava iletilmesini ve gaz alışverişini sağlar. Stomalarla ilişki halindedir.
- Bataklık bitkilerinde görülür.

d) Depo Parankiması

- Bitkinin kök, gövde, tohum ve meyve gibi kısımlarında su, mineral madde ve besin depo eder.
- Örneğin patatesin toprak altı gövdesinde nişasta; nohut tohumunda protein; ayçiçeği tohumunda yağ; kaktüsün gövdesinde su depolayan parankima çeşidi bulunur.

2. Kollenkima (Pek doku)

- Bitkinin genç kısımlarına (otsu gövde, yaprak sapı) desteklik sağlayan doku çeşididir.
- Canlı hücrelerden oluşmuştur. Hücrelerinin çeperleri düzensiz kalınlaşmıştır.
- Kalınlaşma hücre çeperlerinde selüloz ve pektin birikmesiyle gerçekleşmiştir.
- Örneğin begonya yaprak sapında hücrelerin köşelerinde kalınlaşmalar (köşe kollenkiması), adaçayı ve mürver ağacında ise hücrelerin kenarlarında kalınlaşmalar (levha kollenkiması) görülür.

3. Sklerenkima (Sert doku)

- Bitkinin yaşlı kısımlarına desteklik eden doku çeşididir. Çoğunlukla hücreleri ölüdür. Hücre çeperleri selüloz, lignin gibi maddelerin birikimi ile çok kalındır.
- Sitoplazma ve çekirdekleri yoktur.
- Taş hücreleri ve sklerenkima lifleri olmak üzere iki çeşidi vardır. Keten, kenevir, sarımsak gibi bitkilerde ince, uzun sklerenkima liflerine; ceviz, fındık gibi bitkilerin tohum kabuğunda, ayva ve armudun tohum çekirdeğine yakın kısımlarda, mum çiçeğinin gövdesinde ise daha yuvarlağımsı taş hücrelerine rastlanır.

1. Bir bitkide bulunan parankima dokusuna ait hücreler;

- I. bitkinin kök, gövde ve tohum gibi organlarında bazı besinlerin depolanmasını sağlama,
- II. bazı bitkilerde havanın depolanmasını sağlayarak, bitkinin gaz alışverişini kolaylaştırma,
- III. inorganik maddelerden besin sentezleyerek bitkiye gerekli besinleri sağlama

görevlerinden hangilerini yerine getirebilirler?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

2. Bütün bitki çeşitlerinde desteklik sağlanmasında;

- I. pek doku ve sert dokudan oluşan destek doku,
- II. iletim dokuyu oluşturan odun ve soymuk boruları,
- III. hücre zarlarının dış kısmını çevreleyen selüloz çeper

yapılarından hangileri ortak olarak görev yapar?

- A) Yalnız II B) II ve III C) Yalnız I
D) I ve II E) Yalnız III

3. Bitkiye desteklik sağlayan kollenkima ve sklerenkima dokuları ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Sklerenkima, taş hücreleri ve sklerenkima liflerinden oluşur.
B) Kollenkima dokunun köşe ve levha kollenkiması olarak iki tipi bulunur.
C) Sklerenkima hücrelerinin hücre duvarları lignin birikimine bağlı olarak kalınlaşmıştır.
D) Kollenkima hücrelerinin çeperinde selüloz ve pektin birikir.
E) Sklerenkima genç yaprakların dikliğini ve sertliğini sağlar.

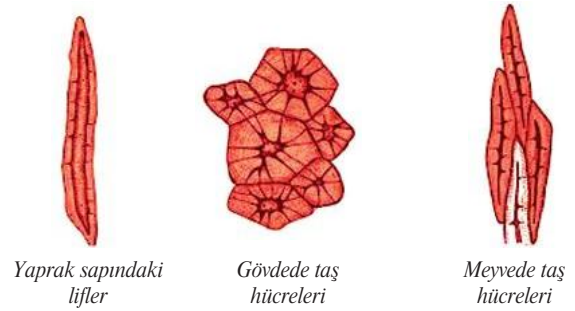
4. Tohumlu bitkilerde bulunan parankima dokusu aşağıdaki görevleri yerine getirebilir.

- Yeterli oksijen bulunmayan topraklarda, oksijen depolayarak diğer hücrelere aktarma
- Yaprakta sentezlenen besinlerin iletim dokusuna taşınmasını sağlama
- CO₂ özümlemesi yaparak inorganik maddelerden organik besin sentezleme
- Bitkinin ihtiyacına göre su, şeker, nişasta, yağ gibi maddeleri depolama

Yukarıdaki görevleri yapan parankima dokuları içinde aşağıdakilerden hangisi yoktur?

- A) Depo parankiması
B) Ksilem parankiması
C) Havalandırma parankiması
D) Özümleme parankiması
E) İletim parankiması

5. Bitkilerde bulunan bir dokuya ait, bazı hücre çeşitleri şekilde gösterilmiştir.



Bu hücrelere sahip olan doku çeşidiyle ilgili olarak, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Bitkinin dış etkenlerden korunmasını sağlar.
B) Meristem (bölünür) dokulardan köken alır.
C) Ölü ve canlı hücrelerden meydana gelir.
D) Bitkilerde destekliğin sağlanmasında etkilidir.
E) Çok yıllık bitkilerde görev yapar.

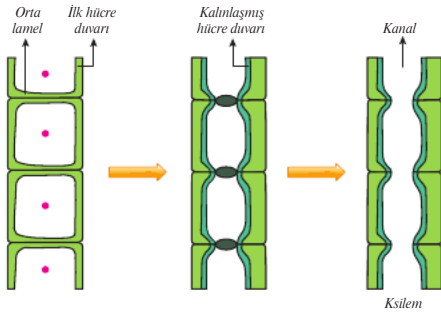
**C. İletim Dokusu**

- Bu dokunun varlığı kara bitkileri için önemli bir adaptasyondur.
- Bu doku, kök ile topraktan alınan su ve mineralleri bitkinin üst kısımlarına taşıırken; yapraklarda fotosentez ile üretilen organik besinleri bitkinin diğer organlarına taşır.

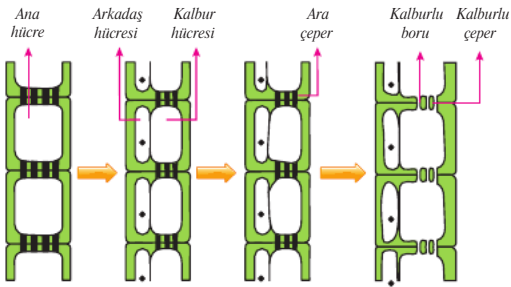
İletim doku elemanları yapı ve özelliklerine göre 2'ye ayrılır:

1. Odun Boruları (Ksilem)

- Üst üste dizilmiş ve silindirik hücrelerin birbirine değen çeperleri ile sitoplazma ve çekirdekleri eriyerek kaybolur. Hücrelerin yan çeperleri lignin (odun özü) birikimi ile sertleşir.
- İçi boş, ölü borular meydana gelir.
- Kökten bitkinin üst kısımlarına doğru su ve suda erimiş maddeleri taşır.



- Madde iletim tek yönlüdür ve taşıma hızı yüksektir.
- Bu borularda madde iletimini sağlamak için ATP harcanmaz. (hücreleri ölü olduğu için)

2. Soymuk Boruları (Floem)

- Üst üste dizilmiş silindirik yapılı hücrelerin birbirine değen çeperleri kısmen eriyerek kalburlu bir görünüm alır.
- Çekirdeği kaybolan ancak sitoplazmaya sahip olan hücreler canlılıklarını korurlar.
- Floemin kalburlu hücrelerinin yanında ince, uzun, küçük kofullu, bol sitoplazmalı ve çekirdekli arkadaş hücreleri vardır.
- Arkadaş hücreleri ile kalburlu borular arasında çok sayıda geçide rastlanır.
- Arkadaş hücreleri organik maddelerin depolanmasını sağlar ve floemin taşıma görevine yardımcı olur.
- Floemde organik besin maddeleri ihtiyaç duyulan yöne doğru taşınır. Taşıma yönünü ozmotik basınç farklılığı belirler. İletim çift yönlüdür.
- Taşıma hızı, odun borularındaki taşınmadan daha yavaştır. Çünkü canlı hücrelerin aralarındaki çeperler tam olarak erimemiştir.

- I. Tek yönlü madde taşıması görülür.
II. Yapraklardan köke madde iletimini sağlar.
III. Canlı hücrelerden oluşur.
IV. Su ve suda çözünmüş inorganik maddeler taşınır.
V. Madde taşıması yavaştır.

Yukarıdaki bilgilerden odun ve soymuk borularının görevleriyle ilgili olanlar aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Odun boruları	Soymuk boruları
A)	II ve III	I, IV ve V
B)	II, III ve V	I ve IV
C)	I ve II	III, IV ve V
D)	I ve IV	II, III ve V
E)	III, IV ve V	I ve II

- I. Çift yönlü taşıma vardır.
II. Fotosentez ürünlerini taşır.
III. Hücreleri canlıdır.

Yukarıda verilen özellik ve görevlerden hangileri soymuk borularına (floem) aittir?

- A) Yalnız II B) I, II ve III C) Yalnız I
D) I ve II E) Yalnız III

- İletim dokusunu oluşturan floem (soymuk borusu) ve ksilemde (odun borusu) gerçekleşen aşağıdaki olaylardan hangisi ilgili dokunun canlı olduğunu ispatlamak için kullanılabilir?**

- A) Soymuk borularındaki madde taşıması sırasında aktif taşıma görülebilir.
B) Odun borularındaki madde taşıma hızı, soymuk borularından fazladır.
C) Odun borularında hücrelerin ara çeperleri tamamen erimmiştir.
D) Soymuk borusunu oluşturan kalburlu hücrelerin çekirdekleri yoktur.
E) Odun borularında su ve madensel tuzlar taşınır.

4. Çok yıllık bitkilerde odun ve soymuk borularını aşağıdakilerden hangisi oluşturur?

- A) Mantar kambiyumu
- B) Parankima hücreleri
- C) Damar kambiyumu
- D) Primer meristem
- E) Sert doku hücreleri

5. Bitkilerdeki iletim demeti elemanlarının özelliklerinden bazıları şöyledir:

- I. Hücre çeperlerinde lignin birikmesi
- II. Köklerden yapraklara doğru madde taşınması
- III. Kambiyum dokusunun aktiviteleri sonucu üretilmesi
- IV. Ara çeperleri kısmen erimiş olan canlı hücrelerden oluşma

Bu özelliklerden ksileme ve floeme özgül olanlar aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Ksileme özgül olanlar	Floeme özgül olanlar
A)	Yalnız I	Yalnız IV
B)	Yalnız IV	Yalnız I
C)	Yalnız III	Yalnız II
D)	I ve II	III ve IV
E)	I ve III	II ve IV

6. Bitkilerdeki iletim demetleri;

- I. yaprak hücrelerinin oksijen ve karbondioksit ihtiyacını karşılama,
- II. bitkiye mekanik desteklik sağlama,
- III. doku hücrelerine besin taşıma

görevlerinden hangilerini gerçekleştirir?

- A) II ve III
- B) I, II ve III
- C) Yalnız I
- D) I ve II
- E) I ve III

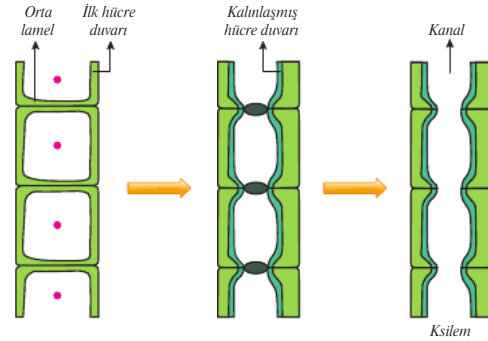
7. Çok yıllık odunsu bitkilerde;

- I. öz bölgesine yakın olarak bulunma,
- II. aktif taşıma ve ekzositoz yapabilen hücre yapısına sahip olma,
- III. kalın çeperli ve uzun hücrelerin üst üste dizilmesiyle oluşma

özelliklerinden hangileri, taşınmanın tek yönlü olarak gerçekleştirildiği iletim elemanına aittir?

- A) I ve III
- B) I, II ve III
- C) Yalnız I
- D) I ve II
- E) Yalnız III

8. Çok yıllık damarlı bir bitkide, iletim demetlerinde bulunan yapılardan birinin oluşumu şekilde gösterilmiştir.



Bu iletim dokusu çeşidi için,

- I. İkincil meristem doku olan kambiyumdan meydana gelir.
- II. Çok yıllık bitkilerde gövdedeki koruyucu dokuya ait kabuk kısmının oluşmasını sağlar.
- III. Köklerden emilen su ve minerallerin yapraklara doğru taşınmasını sağlar.

şeklindeki açıklamalardan hangileri doğrudur?

- A) I ve III
- B) II ve III
- C) Yalnız I
- D) Yalnız II
- E) Yalnız III



D. Örtü Doku

- Bitkinin yüzey kısımlarında bulunur. Bitkiyi dış etkilere karşı korur. Hücreler arası madde miktarı az; hücre çeperleri ise kalındır.
- Örtü doku; Periderm ve Epidermis olmak üzere ikiye ayrılır.

a. Periderm

- Periderm mantar kambiyumundan (dış kambiyum) oluşur. Çok yıllık bitkilerde kabuğu oluşturur.
- Kabuk üzerinde bulunan açıklıklara kovucuk (lentisel) denir. Kovucuklar gaz alışverişini gerçekleştirir.
- Ancak cansız olduğundan açılıp kapanamazlar.

b. Epidermis

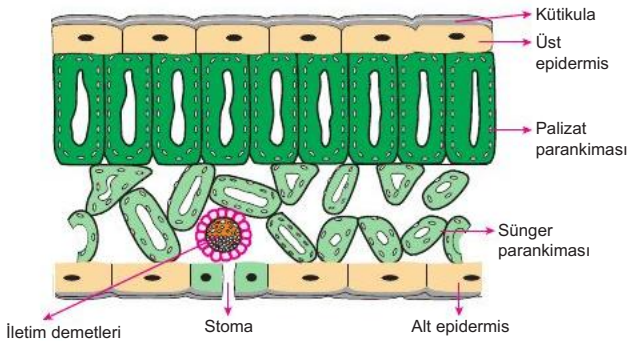
- Epidermis hücreleri canlıdır, tek sıralı ve sık dizilidir. Hücrelerinde kloroplast bulunmaz.
- Epidermis hücreleri farklılaşarak çeşitli yapıları oluşturur.

I. Epidermis Tüyleri

- Bazı epidermis hücreleri dışa doğru uzanan tek veya çok sayıda hücreden oluşmuş tüy adı verilen yapılara dönüşmüştür.
- Tüyler görevlerine göre salgı, emici, örtü, savunma ve tutunma gibi işlevleri yerine getirir.
- Kökte su ve mineral madde emilim yüzeyini artıran tüyler; genç gövde ve yapraklarda su kaybını önler.
- Bazı epidermis tüyleri özel salgı da üretebilir.

II. Kütikula

- Epidermis hücrelerinin ürettiği kütin salgısı ile epidermisin üstünde oluşan mumsu tabakadır.
- Nemli ortam bitkilerinde ince, kurak bölge bitkilerinde ise kalındır.
- Bitkinin toprak üstü kısımlarında bulunur.



III. Hidatot (Su Savağı)

- Yaprak kenarında bulunan ve epidermisten farklılaşan yapıdır.
- Nem oranı fazla olan bölgelerde yaşayan bitkilerde fazla suyun sıvı halde dışarı atılmasını sağlar.
- Bu olaya damlama (gutasyon) denir.
- Hidatotların açılıp - kapanma özelliği yoktur.



Gutasyon

IV. Emergen (Diken)

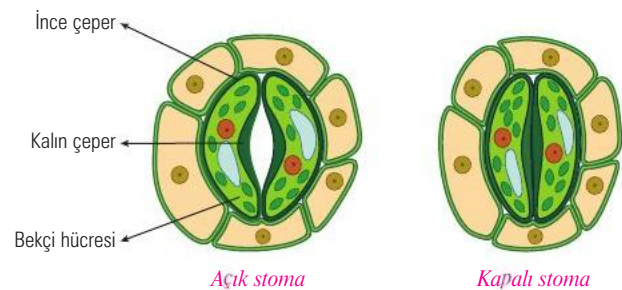
- Bitkinin hayvanlara karşı korunmasını sağlayan çıkıntı şeklinde yapılardır.
- Yapısında epidermis, parankima ve iletim demetleri bulunur.
- Böğürtlen, gül ve akasya gibi bitkilerde bulunur.



Emergens

V. Stoma (Gözenek)

- Genç bitki gövdelerinde ve yapraklarda gaz alışverişini sağlayan yapılardır.
- Gaz alışverişinin yanı sıra terleme yaparak sıcaklığı; fotosentez yaparak bitkinin beslenmesini sağlar.
- Her stoma, iki bekçi hücresinden oluşur.
- Bekçi hücrelerindeki turgor basıncı miktarına göre stomalar açılıp kapanabilir.



1. Çok yıllık bitkilerde bulunan, stoma ve lentisellere ait bazı özellikler aşağıda karşılaştırılmıştır.

Bu karşılaştırmalardan hangisi yanlış yapılmıştır?

- A) Stoma açılıp kapanabilir, lentisellerin ise böyle bir özelliği yoktur.
- B) Stoma sadece yapraklarda, lentiseller ise sadece gövdede bulunur.
- C) Stoma epidermisten, lentisel ise mantar dokudan oluşur.
- D) Kloroplastlar stoma hücrelerinde bulunurken lentisellerde bulunmaz.
- E) Stoma canlı, lentisel ise ölü hücrelerden meydana gelir.

2. Aşağıdaki yapılardan hangisi bitkilerde örtü dokunun bir çeşididir?

- A) Kollenkima
- B) Kambiyum
- C) Peridermis
- D) Floem
- E) Ksilem

3. Yapraktaki kütikula tabakasının kalınlığının artması veya azalması bitkilerde fotosentez hızını etkiler.

Kütikula tabakası;

- I. ışığı farklı renklere ayırarak yaprak içine geçirme,
- II. ışığın, yapraktaki kloroplastlı hücrelere geçişini artırıp azaltabilme,
- III. gözeneklerden alınan CO₂ miktarını artırıp azaltabilme,
- IV. terleme ile su kaybını artırıp azaltabilme

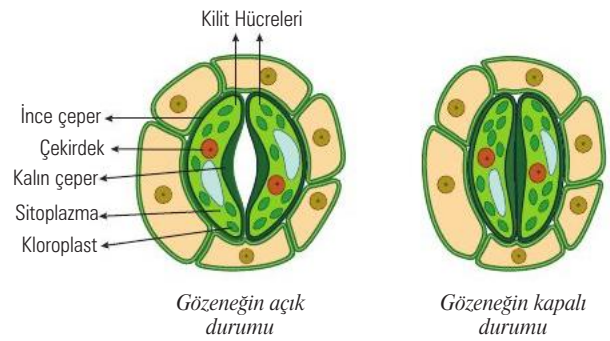
durumlarından hangilerine neden olduğu için fotosentez hızını etkiler?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve III
- D) II ve IV
- E) III ve IV

4. Aşağıdaki olaylardan hangisi, stomaların kapalı olmasından doğrudan etkilenmez?

- A) Metabolizma hızı
- B) Tozlaşma
- C) Oksijenli solunum
- D) Fotosentez
- E) Terleme

- 5.



Çok yıllık kara bitkilerinde yapraktaki stomaların iki farklı durumu yukarıdaki şekillerde gösterilmiştir.

Stoma açık durumdan kapalı duruma geçerken stoma bekçi hücrelerinin aşağıdaki özelliklerinden hangisi değişmez?

- A) Turgor basıncı
- B) Sitoplazma yoğunluğu
- C) Çeper kalınlığı
- D) Osmotik basınç
- E) Hücre zarı ile çeper arasındaki mesafe

6. Epidermis tüyleri, bitkilere;

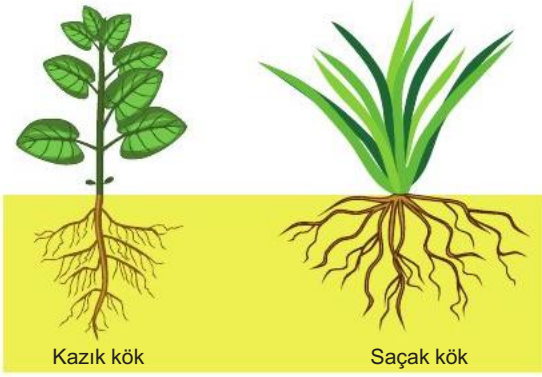
- I. yaprak yüzeyini örterek, ısı yalıtımı sağlama ve su kaybını azaltma,
- II. ışığın yaprak tarafından daha fazla oranda emilmesini sağlama,
- III. köklerin, topraktan su ve mineral emilim oranını artırma

yararlarından hangilerini sağlar?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

**Bitki Organları****1. Kök ve Görevleri**

- Kökün başlıca görevleri, topraktan su ve mineral alınmasını sağlamak, bitkiyi toprağa bağlamak ve besin depo etmektir (bazı bitkiler için).
- Ayrıca kök epidermis hücrelerinin yüzeyinden CO₂ atılması veya bazı organik atıkların kökten salgılanması da boşaltım olayına yardımcı olur.
- Bazı bitkilerde bir kökün baskınlığı olmaksızın çok sayıda ince uzun bir kök sistemi oluşur. Bu şekilde oluşan köke **saçak kök** denir. Genellikle otsu olan tek çenekli bitkilerde saçak kök bulunur.
- Bazı bitkilerde ise baskın bir ana kök ile bundan dallanarak oluşmuş çok sayıda yan kök ile birlikte toprağın daha derinlerine uzanan **kazık kök** bulunur. Genellikle odunsu olan çift çenekli bitkilerde kazık kök bulunur.

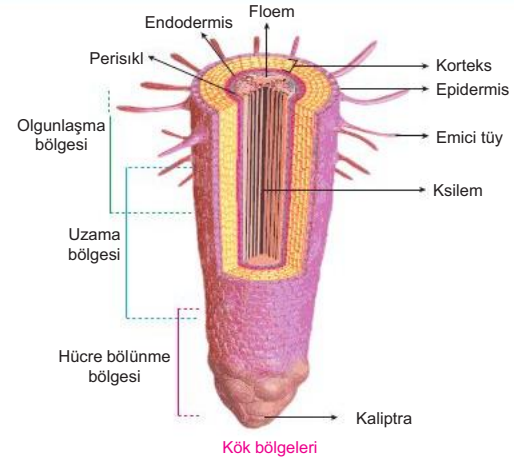


- Kök, bitkinin emilim yüzeyini artıracak şekilde toprağın içinde çok geniş bir alana dallanarak yayılır. Ayrıca çok sayıda emici tüyle de büyük bir emilim yüzeyi oluşturur.

Bazı bitkilerde, toprağa tutunmayı sağlayan kökün dışında bitkinin bir ağacın veya desteğin yüzeyine tutunmasını sağlayan, gövdeden çıkan kısa ve özelleşmiş köklere rastlanır. Bu tip köke **adventif (destek) kök** denir.

Kök Büyümesi

- Çimlenmekte olan bir bitki tohumunda ilk olarak kökler gelişir. Gelişmekte olan kök, oksin hormonunun etkisiyle yerçekimine doğru bir büyüme gerçekleştirir.
- Kökün en uç kısmında, sürekli bölünebilme özelliğinde olan birincil meristem hücreleri bulunur. Kökün bu bölgesine hücre bölünme bölgesi adı verilir. Bu bölgenin dışında parankima dokudan oluşan bir kök şapkası (kaliptra) bulunur.
- Kaliptra bölgesinde bulunan hücrelerin salgıladığı sıvılarla, uzayan bitki kökünün toprak içine doğru ilerlemesi kolaylaşır.



- Hücre bölünme bölgesinin üzerinde uzama bölgesi bulunur. Bu bölgedeki hücrelerde meydana gelen boyuna hücre büyümeleri ile kökün uzaması gerçekleşir.
- Uzama bölgesinin üzerinde ise olgunlaşma bölgesi (kök emici tüy bölgesi) bulunur. Bu bölgedeki hücreler artık bölünme özelliğini yitirmiştir.
- Olgunlaşma bölgesinden alınan enine kesitin en dışında kütikula bulundurmeyen bir epidermis tabakası vardır. Bu tabakayı oluşturan hücrelerden bazılarının özelleşerek oluşturduğu emici tüyler su ve mineral emiliminde etkilidir.
- Epidermisin altında, hücreleri çok tabakalı ve gevşek diziliimli korteks (kabuk) bölgesi vardır. Korteks parankima hücrelerinden oluşur ve hücreler arası boşlukları vardır.
- Kabuk bölgesinin altında tek sıralı hücre tabakası olan endodermis bulunur. Endodermis tabakası boyunca kaspari şeridi bulunur.
- Endodermis tabakasından daha içeride kalan kısma merkezi silindir denir. Merkezi silindirin hemen dışında perisikl bulunur.

Perisikl

- Kökte meristematik özellik gösteren öz bölgesi kısmıdır. Yan kökleri oluşturur.

Kaspari şeridi

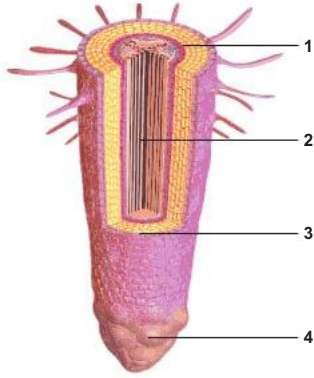
- Endodermis tabakası hücrelerinin çeperlerinin yan ve uç kısımlarında bulunan suberin kaplı, suyu geçirmeyen şerittir.

- Perisiklin iç kısmında ksilem ve floemden oluşan iletim demetleri vardır.
- Çift çenekli ve açık tohumlu bitki köklerinde ksilem ve floemin arasında kambiyum bulunur.
- Tek çenekli bitkilerin kökünde parankima hücrelerinden oluşan öz bölge bulunurken çift çenekli bitki köklerinde öz bölge yoktur.

1. Çift çenekli bir bitkinin kök merkezi silindrinde aşağıdakilerden hangisi bulunmaz?

A) Peridermis B) Ksilem C) Floem
D) Parankima E) Kambiyum

2. Çift çenekli bir bitkinin kök boyuna kesiti aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



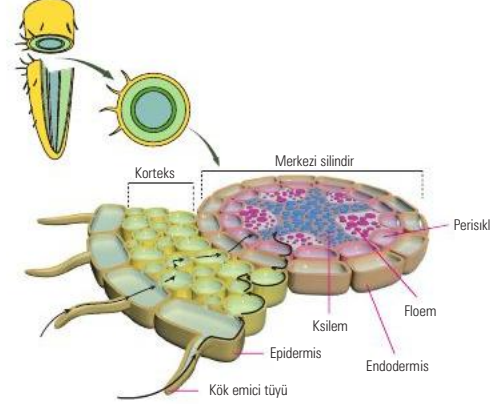
Buna göre, aşağıdakilerden hangisi şekilde numaralanmış yapılardan herhangi biri olamaz?

A) Kaliptra
B) Endodermis
C) İletim boruları
D) Stoma
E) Epidermis

3. Bir bitkinin kökünde bulunan aşağıdaki yapılardan hangisi kök emici tüy bölgesi olarak da adlandırılır?

A) Endodermis
B) Bölünme bölgesi
C) Kaliptra
D) Uzama bölgesi
E) Olgunlaşma bölgesi

4. Çift çenekli bir bitkinin kökündeki olgunlaşma bölgesinin enine kesiti aşağıda gösterilmiştir.



Bu şekildeki yapılar ile ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Kabuk bölgesinin dış yüzeyini epidermis, iç yüzeyini endodermis kaplar.
B) Perisikl tabakasının altındaki doku, canlı ve cansız hücrelerden oluşur.
C) Endodermisin altında bulunan perisikl, meristematik özellik gösteren öz bölgesi kısmıdır.
D) Kabuk bölgesi hücreleri parankima dokusundan oluşur.
E) Dış yüzeyde bulunan epidermis hücreleri farklılaşarak su kaybını azaltan yapıları oluşturur.

5. Bitkisel yapılardan bazıları şunlardır:

- I. Lentisel
II. Emici tüyler
III. Emergen
IV. Stoma

Bu yapılardan hangileri epidermis hücrelerinin farklılaşması sonucu meydana gelir?

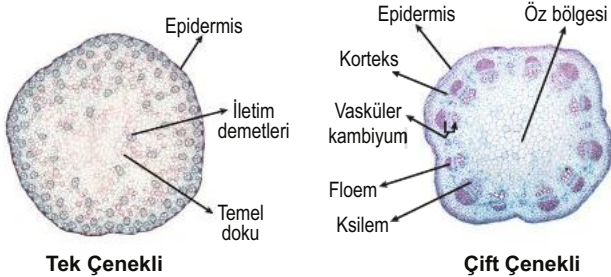
A) III ve IV B) II, III ve IV
C) II ve III D) I ve II

E) I, II, III ve IV



2. Gövde ve Görevleri

- Bitkilerde gövdenin temel görevi, kök ile yapraklar arasındaki bağlantıyı sağlamak ve bitkiye destek olmaktır. Gövde içinde bulunan iletim boruları ile madde taşıma olayı gerçekleştirilir.
- Bunun yanı sıra gövde, bazı bitkilerde dik durma, fotosentez yapma, besin ve su depolama gibi görevleri de gerçekleştirebilir.
- Bitkilerde otsu ve odunsu olmak üzere iki çeşit gövde bulunur. Tek çenekli bitkilerde ve bazı çift çenekli bitkilerde otsu gövde tipine rastlanır.
- Odunsu gövdelerde lentisellerle, otsu gövdelerde stomalarla boşaltım olayı gerçekleştirilir. Lentisellerden CO_2 ve su buharı; stomalardan CO_2 , su buharı ve O_2 atılır.
- Tek yıllık otsu bitkilerin yeşil gövdesinde fotosentez gerçekleşebilir. Çok yıllık odunsu bitkilerin olgun gövdesi mantar doku ile örtülü olduğu için fotosentez olayı gerçekleşmez.
- Tek çenekli bitkilerin gövdesinde enine kalınlaşmayı sağlayan kambiyum bulunmaz. İletim demetleri gövdede dağınık dizilmiştir ve yaş halkalarına rastlanmaz. Bu şekildeki iletim demeti dizilimine **kapalı iletim demeti** denir. Bitkinin dik durmasını turgor basıncı ile kollenkima gibi temel doku hücreleri sağlar.

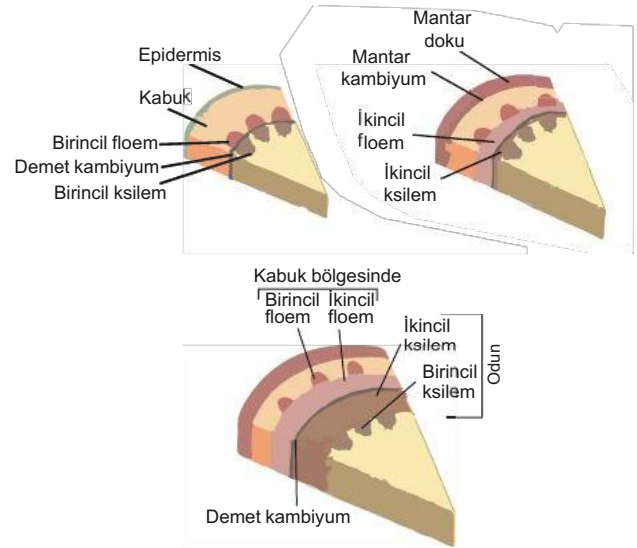


- Otsu çift çeneklilerde gövde enine kesitinde en dış katman epidermis hücrelerinden oluşmuştur. Epidermisin altında korteks tabakası, korteksin altında da iletim demetleri bulunur. İletim demetleri düzenli dizilim gösterir ve ksilem – floem arasında kambiyuma rastlanır. Gövdenin en iç kısmı parankima dokudan oluşmuş öz bölgesidir.
- Odunsu gövdeye sahip bitkiler genellikle çift çenekli bitkilerdir. Odunsu gövdelerinde enine kalınlaşmayı sağlayan kambiyum bulunur. Kambiyumun ilkbahar ve sonbaharda bölünmesi sonucu oluşan iletim demetleri halkasal bir dizilim göstererek yaş halkalarını oluşturur. Bu şekildeki düzenli dizilmiş iletim demetlerine **açık iletim demeti** denir.

- Gövdenin en dışında kabuk da denilen mantar doku bulunur. Bu doku, dış kambiyumun bölünmeleri sonucu oluşur. Oluşan hücreler dışa doğru itilerek çok tabakalı mantar dokuyu oluşturur. Bu dokunun hücrelerinin çeperlerinde süberin birikimi ile suyu geçirmeyen bir tabaka oluşturulur. Mantar dokuyu oluşturan hücrelerin oluşturduğu tabaka sayısı arttıkça dış kısımdaki hücreler ölecek, kabukta soyulmalara neden olur. Bu kısımlar parça parça soyulduğu için dış kabuk dışarıdan bakıldığında çok kaba ve düzensiz görülür.

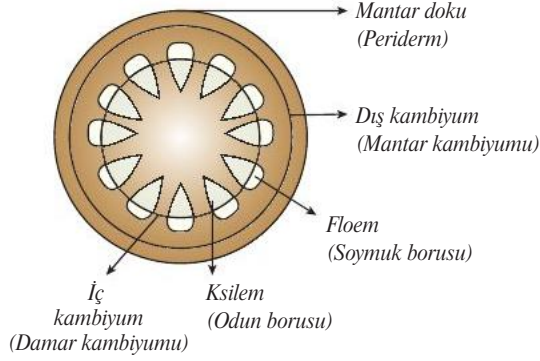
Bitkilerde Birincil ve İkincil Büyüme

- Bitkilerde büyüme olayının temeli mitoz bölünmelere dayanır. Dolayısıyla bir bitkinin büyümesi, bölünme özelliği gösteren hücrelerin faaliyetleri ile gerçekleştirilir.
- Bitkilerde iki tip bölünme özelliğine sahip doku bulunur. Bu dokulardan primer meristem, birincil (boyuna) büyümeyi; sekonder meristem ikincil (enine) büyümeyi sağlar.



- Tüm bitkilerde primer meristem vardır. Dolayısıyla tüm bitkilerde birincil büyüme gerçekleşir. Ancak tüm bitkilerde sekonder meristem bulunmadığı için ikincil büyüme her bitkide görülmez.
- Bitkilerde primer meristemin bulunduğu uç kısımlar büyüme bölgesi olarak adlandırılır. Bu bölgedeki bölünebilen hücrelerin bölünmesi sonucu hücre sayısı artar. Bölünen hücreler uç kısımdan daha iç kısımlara doğru itilir. Yeni oluşan hücreler uç kısımdan uzaklaştıkça bölünme özelliklerini kaybederler.
- Bundan sonraki süreçte bu hücrelerde boyca uzama gerçekleşir. Başlangıçta ince olan hücre çeperleri kalınlaşır. Kofullar büyür, metabolik etkinlikleri azalır.

1. Aşağıdaki şekil, bir odunsu bitkinin gövdesinden alınmış enine kesiti göstermektedir.



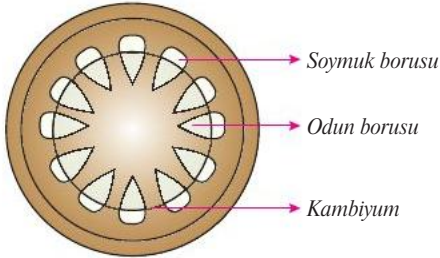
Bu bitki türüyle ilgili,

- Açık iletim demeti sistemine sahiptir.
- Tek çenekli (monokotil) bir bitkidir.
- Enine büyümesini yaş halkaları oluşturarak gerçekleştirir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve III B) I ve II C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I, II ve III

2. Bir bitkinin gövdesinden alınan enine kesitte, iletim demetlerinin diziliş biçimi şekilde gösterildiği gibidir.



Bu bitki türü için, aşağıdaki yargılardan hangisi kesinlikle doğru olur?

- Kışın yapraklarını döken bir türdür.
- Kök sistemi ve yaprakları olan bir türdür.
- Tek çenekli otsu bir bitkidir.
- Geniş yüzeyli yapraklara sahiptir.
- Kurak ortamlarda yaşayan bir türdür.

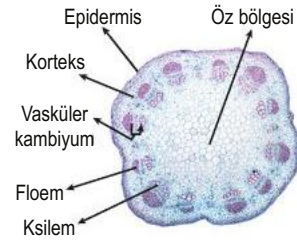
3. Bitkilerde bölünme özelliğine sahip hücreler;

- apikal meristem,
- damar kambiyumu,
- mantar kambiyumu,
- özümleme parankiması

dokularından hangilerinin yapısında bulunur?

- A) Yalnız I B) I ve IV C) II ve III
D) I, II ve III E) II, III ve IV

4. Bir bitkinin gövde enine kesidi aşağıda gösterilmiştir.



Bu bitki için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- Yaprak sapı bulunur.
- Kazık kök sistemine sahiptir.
- Çift çeneklidir.
- Ağsı damarlanma gösterir.
- Kapalı iletim demetine sahiptir.

5. Bazı bitki hücreleri farklılaşarak yeni hücreler oluşturabilme yeteneğine sahiptir.

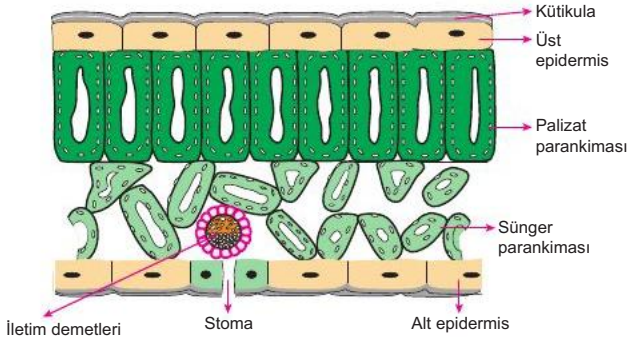
Bir hücre ve oluşturduğu yapılarla ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- Kambiyum → Floem hücresi
- Parankima hücresi → Kambiyum
- Primer meristem → Parankima hücresi
- Floem hücresi → Havuz hücresi
- Sekonder meristem → Ksilem



3. Yaprak ve Görevleri

- Bitkilerde yaprak, fotosentez, terleme ve hücre solunumu ile ilgili gaz değişiminin yapıldığı organdır. Özellikle bir bitkinin gerçekleştirdiği en önemli faaliyetlerden biri olan fotosentez yapraklarda gerçekleşir.
- Stomalardan CO_2 , O_2 ve su buharı atılarak boşaltım sağlanabilir. Ayrıca yaprak hücrelerinin kofullarında kristal halde biriktirilen bazı maddeler yaprak dökülmesiyle bitkiden uzaklaştırılır. Yaprak dökülmesi bir boşaltım olayıdır.
- Çift çenekli bir bitki yaprağı iki kısımdan oluşur. Bu kısımlar; yaprağı gövdeye veya dala bağlayan yaprak sapı ve güneş ışığının tutulmasını sağlayan yaprak ayasıdır. Yaprak sapının gövdeye bağlandığı kısma **yaprak kını** denir. Yaprak ayasında dallanmış veya paralel dizilim gösteren damarlara rastlanır.
- Yaprığın dış yüzeyi koruyucu epidermis dokusunun oluşturduğu mumsu bir tabaka ile kaplanmıştır. Suyu geçirmeyen bu tabaka kütikula adını alır. Gaz difüzyonu, epidermis hücrelerinin aralarında bulunan stomalar ile gerçekleştirilir.
- Üst epidermin altında sık dizili ve kloroplastlı hücrelerden oluşmuş palizat parankiması bulunur. Bu tabakaların altında daha gevşek dizili hücrelerden oluşmuş, aralarında hava boşlukları bulunan sünger parankiması bulunur. Bu tabakanın altında da alt epidermis ve onun oluşturduğu yapılar (stoma – kütikula) bulunur.
- Üst ve alt epidermis arasında kalan katman mezofil tabakası olarak adlandırılır. Mezofil tabakasının içerisinde, bu bölgedeki hücrelerin ihtiyacı olan veya burada oluşturulan maddelerin diğer bitki bölümlerine taşınmasını sağlayan iletim boruları da bulunur.



Yaprak Tipleri

- Yapraklar temel olarak, basit ve bileşik yaprak olmak üzere ikiye ayrılır. Eğer yaprak sadece bir yaprak ayasından oluşuyorsa basit yaprak olarak adlandırılır.
- Oval, yuvarlak, şeritsi ve iğnemiş şekilli basit yapraklara rastlanabilir.
- Yaprak ayası iki veya daha fazla yaprakçıktan oluşuyorsa bileşik yaprak adını alır.
- Ayrıca tek çenekli ve çift çenekli bitkilerin yapraklarında belirgin farklılıklar gözlenir.
- Tek çenekli bitkilerde yapraklar genellikle ince – uzun ve şerit şeklindedir. Paralel damarlanma gösterir.



Mısır Yaprığı

- Çift çeneklilerde ise yapraklar genellikle daha geniş yüzeylidir. Ağsı damarlanma gösterir.



Fasulye Yaprığı

- Bunun yanı sıra kurak ortam bitkilerinde terleme ile su kaybını azaltacak şekilde yaprak yüzeyinin dar olduğu veya yaprakların diken halini aldığı gözlenir. Bazı kurak bölge bitkilerinde kalın kütikula tabakasının ve çok sayıda örtü tüynün bulunduğu iğne şeklinde yapraklara rastlanır.
- Nilüfer gibi su bitkilerinde ise içindeki hava boşlukları sayesinde bitkinin suyun yüzeyinde bulunmasını sağlayan, ince kütikula tabakasına sahip, geniş yüzeyli yaprak tipi görülür.

1. Bitkilerde yaprak epidermisini oluşturan hücrelerde;

- I. glikoz sentezi,
- II. nişasta sentezi,
- III. ATP sentezi

olaylarından hangileri gözlenmez?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) I ve II

2. Çok yıllık bir bitkiye ait;

- I. stoma,
- II. kambiyum,
- III. iletim parankiması,
- IV. lentisel

yapılarından hangileri bu bitkinin yapraklarında bulunmaz?

- A) II ve IV B) I, II ve IV C) Yalnız II
D) I ve III E) Yalnız IV

3. Bitkilerin yapraklarında bulunan gözeneklerin, aşağıdaki olaylardan hangisini gerçekleştirir beklenmez?

- A) Işıklı ortamda karbondioksit alma
B) Karanlık ortamda oksijen alma
C) Kurak ortamda atmosferden su alma
D) Karanlık ortamda karbondioksit atma
E) Sıcak ortamda su atma

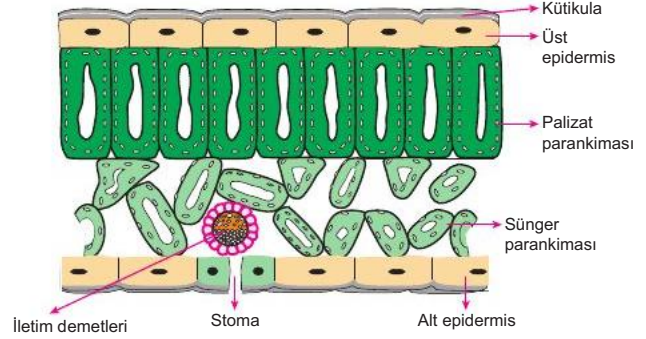
4. Yaprakta,

- Terleme
- Fotosentez
- Solunum

olaylarının düzenlenmesinde ortak olarak görev yapan yapı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Stoma B) Odun boruları C) Kütikula
D) Soymuk boruları E) Hidatot

5. Bir bitkinin yaprağında bulunan bazı kısımlar aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu yaprağa sahip bir bitki için şekle bakılarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Organik besinlerini fotosentezle üretir.
B) Çift çenekli bir bitkidir.
C) Kara ortamında yaşamaya uyumludur.
D) Gaz alışverişini stomalarıyla yapar.
E) İletim demetleriyle madde taşınmasını sağlar.

6. Bitkilerin toprak üstü sürgün sisteminin bir parçası olarak yapraklar;

- I. mayoz bölünme,
- II. fotosentez,
- III. nişasta depolama,
- IV. sekonder büyüme

olaylarından hangilerini gerçekleştirebilir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) II, III ve IV

7. Monokotil bir bitkide;

- I. yaprak mezofil tabakası,
- II. kök korteksi,
- III. gövde iletim parankiması

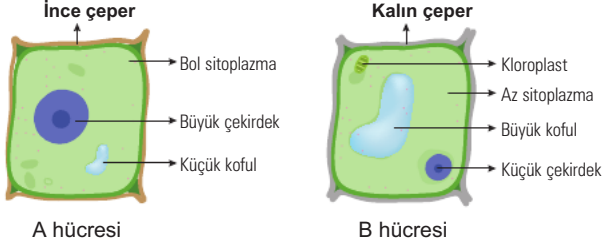
bölgelerindeki hücrelerden hangileri suyun fotolizini gerçekleştirebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

KARMA SORULAR 1

BİTKİLERİN YAPISI

1. Çiçekli bir bitkiye ait A ve B hücrelerinin bazı özellikleri aşağıda gösterilmiştir.



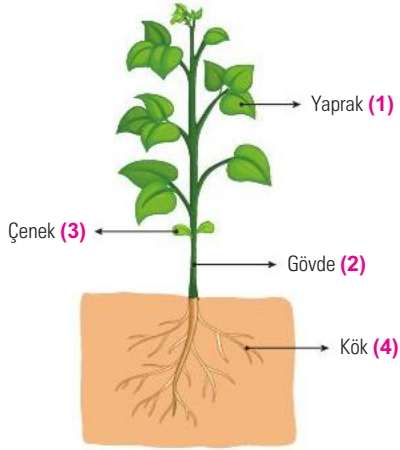
Yukarıda özellikleri verilen A ve B hücreleri için,

- B hücresi güneş ışığını kullanarak özümleme yapabilir.
- B hücresi bölünme özelliğini kaybetmiştir.
- A hücresinin ait olduğu doku bitkinin büyümesini sağlar.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) I, II ve III C) I ve III
D) Yalnız II E) I ve II

2. Aşağıdaki şekil, yeni çimlenmiş bir baklagil fidesini ve onun bazı kısımlarını göstermektedir.



Şekildeki bitki kısımlarının hangilerine bakılarak bitkinin tek çenekli mi çift çenekli mi olduğu anlaşılabilir?

- A) 1 ve 2 B) 2 ve 3 C) 3 ve 4
D) 1, 2 ve 4 E) 1, 2, 3 ve 4

3. Nemli ortamda yaşamaya uyum sağlamış bir bitki, bir hafta boyunca sıcak ve kurak ortamda bekletildiğinde bitkide aşağıdaki değişimlerden hangisinin görülmesi **beklenmez**?

- A) Emici tüylerdeki emme kuvvetinin değişmesi
B) Terleme ile kaybedilen su miktarının azalması
C) Stomaların yapraktaki konumlarının değişmesi
D) Fotosentez hızının değişmesi
E) Stomaların açık kalma süresinin azalması

4. Epidermisin bazı hücrelerinin farklılaşması sonucunda oluşan stoma ve hidatot yapılarında;

- gaz alışverişi,
- su atımı,
- tuz atımı

olaylarından hangileri ortak olarak gerçekleştirilir?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) I ve II E) Yalnız II

5. Kurak bölge bitkilerinin dar yapraklı, nemli bölge bitkilerinin ise geniş yapraklı olması, aşağıdakilerden hangisiyle açıklanabilir?

- A) Yaşadığı çevreye uygun özellikler taşıyan bireylerin yaşama ve üreme şansları yüksek olmuştur.
B) Bitkide yaprak şeklinin oluşması sadece kalıtsal olarak belirlenir.
C) Nemli bölge bitkileri daha sık mutasyona uğramışlardır.
D) Çevre şartlarında meydana gelen değişiklikler, bitkide kalıtsal yapının bozulmasına neden olmuştur.
E) Kurak bölge bitkilerinde kullanılmayan yapraklar körelmiştir.

6. Bir saksı bitkisinin gövdesindeki kabuk aşağıda belirtilen yerden halka şeklinde kesilerek çıkartılıyor.



Bitkide, bu duruma bağlı olarak;

- I. organik besinlerin köke taşınamaması,
- II. kök hücreleri ile topraktan alınan su ve mineral miktarının azalması,
- III. yapraklarda fotosentez hızının düşmesi,
- IV. yaprakların sararması

olaylarından ilk ve en son gerçekleşenler aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

	İlk gerçekleşen	En son gerçekleşen
A)	I	II
B)	II	III
C)	III	IV
D)	III	I
E)	I	IV

7. Bitkilerdeki floeme (soymuk borusuna) ait;

- I. madde taşınması sırasında difüzyon ve aktif taşınmanın görülmesi,
- II. madde taşımada görev yapan kalburlu borularda çeperlerin kısmen erimiş olması,
- III. madde taşınmasının kökten yapraklara ve yapraklardan köklere doğru, çift yönlü olarak yapılması

özelliklerinden hangileri, ilgili dokunun canlı olduğunu kesin olarak gösterir?

- A) I ve II B) Yalnız III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I, II ve III

8. Bitkilerde epidermis hücrelerinin bazıları farklılaşarak tüyleri oluşturur. Çeşitli şekillerde olabilen tüyler farklı görevler yapabilirler.

Buna göre;

- I. savunma,
- II. oksijen üretme,
- III. su ve mineral alma

olaylarından hangileri tüyler tarafından gerçekleştirilmez?

- A) Yalnız III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I ve III

9. Bitki yapraklarında meydana gelen;

- I. ATP sentezleme,
- II. oksijen kullanma,
- III. ışık enerjisini kullanma

olaylarının gerçekleştiği yerler aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Stoma bekçi hücreleri	Epidermis hücreleri
A)	Yalnız III	I ve II
B)	I, II ve III	I ve II
C)	I ve III	II ve III
D)	I, II ve III	II ve III
E)	Yalnız I	II ve III

10. Çok yıllık bitkilerde;

- I. meristem doku,
- II. destek doku,
- III. örtü doku,
- IV. iletim doku

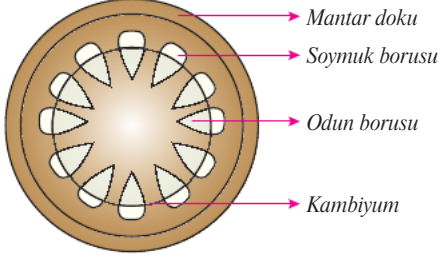
yapılarının hangilerinde cansız hücreler bulunabilir?

- A) I, II ve IV B) II, III ve IV C) I ve II
D) III ve IV E) I, II ve III

KARMA SORULAR 2

BİTKİLERİN YAPISI

1. Çift çenekli çok yıllık bir bitki gövdesindeki ikincil bölünür doku (kambiyum) ve iletim demetlerinin yerleşimi aşağıdaki gibidir.



Gövdede bulunan bu yapılar ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Soymuk borularındaki madde taşınması difüzyon ve aktif taşıma ile gerçekleşir.
- B) Kalınlaşma sırasında yaş halkalarını kambiyum oluşturur.
- C) Yapraklarda fotosentez sonucu oluşan besinler odun boruları ile taşınır.
- D) Kambiyum bölünebilme özelliğine sahip hücrelerden oluşur.
- E) Mantar doku bitkinin su kaybını engeller.

2. I. Oksijen kullanma
II. Nişasta bulundurma
III. Fotosentez yapma

Yukarıdaki özelliklerden depo parankiması ve özümleme parankimasına ait olanlar aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Depo parankiması	Özümleme parankiması
A)	I ve III	Yalnız II
B)	II ve III	I, II ve III
C)	I ve II	I, II ve III
D)	Yalnız II	I, II ve III
E)	I ve II	I ve III

3. Bitkilerde koruyucu dokulardan olan epidermisin farklılaşmasıyla çeşitli yapılar oluşmaktadır.

Bu yapılar ile ilgili olarak,

- I. Stomalar yaprakta gaz alışverişini sağlar.
- II. Kökte bulunan emici tüyler topraktan su ve mineral alınmasını sağlar.
- III. Kütikula nemli bölge bitkilerinde kalındır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) II ve III
- B) I, II ve III
- C) Yalnız II
- D) Yalnız III
- E) I ve II

4. Kurak bölgede yaşayan bir bitkinin yaşadığı ortama bir gün süreyle belirli aralıklarla su verildikten sonra aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi beklenir?

- A) Fotosentez olayı yavaşlar.
- B) Suyun tamamı terlemeyle dışarı atılır.
- C) Emici tüylere su geçişi hızlanır.
- D) Kütikula tabakası incelmeye başlar.
- E) Yapraktaki stoma sayısı artar.

5. Bitkilerde kök, gövde ve dal uçlarında bulunan meristem doku hücreleri mitoz bölünme geçirerek bitkinin büyümesini sağlar.

Bitkilerdeki meristem doku ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Meristem dokular bitkide onarımı da sağlar.
- B) Kambiyum dokusu kök, gövde ve dalda bulunabilir.
- C) Meristem doku hücrelerinin metabolizmaları hızlıdır.
- D) Apikal meristem bitkinin, enine büyümesini sağlar.
- E) Kökteki büyüme noktaları kaliptra ile korunur.

6. Nemli ortamda yaşayan bitkilerin yaprak yüzeyleri kurak ortam bitkilerine göre daha geniştir.

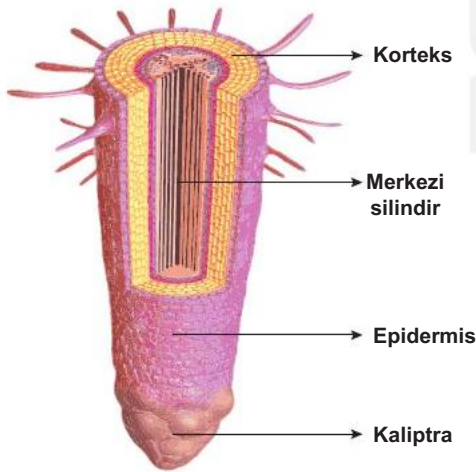
Yaprak yüzeyinin geniş olması;

- I. ışık alma yüzeyinin artması,
- II. emici tüy sayısının azalması,
- III. terleme yüzeyinin artması

durumlarından hangilerine neden olur?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız II
D) I ve II E) I ve III

7. Aşağıdaki şekilde bir bitkinin kök ucundaki bazı kısımları gösterilmiştir.



Bu yerler ve görevleriyle ilgili,

- I. Kaliptra → Kökün boyuna büyümesini sağlar.
- II. Epidermis → Kökün enine büyümesini sağlar.
- III. Kortex → Endodermisi meydana getirir.
- IV. Merkezi silindir → Madde iletiminde görev alır.

eşleştirmelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) II, III ve IV

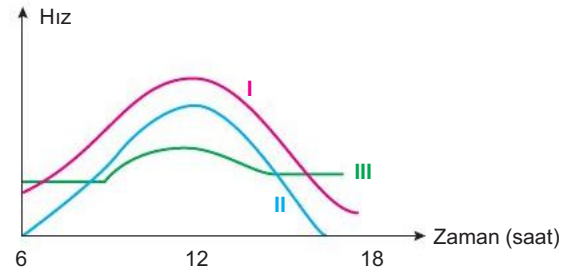
8. Aşağıda verilen uyumlardan hangisi, bitkilerin kurak iklime sahip topraklarda yaşamasını kolaylaştırıcı adaptasyonlardan değildir?

- A) Yaprak yüzeylerinin dar olması
- B) Köklerin toprağın derinliğine doğru ilerlemesi
- C) Kutikula tabakasının ince olması
- D) Yaprak yüzeyinin sık tüylerle kaplı olması
- E) Stomaların epidermiste derine gömülü olması

9. Aşağıdakilerden hangisi metabolizma sonucu oluşan ve hücre dışına salınan çeşitli salgıların bitkiye sağladığı faydalardan biri değildir?

- A) Hormonal düzenlemenin sağlanması
- B) Bitkinin düşmanlarından korunması
- C) Bitkinin çürümesinin önlenmesi
- D) Hücre solunumuna monomer besin sağlanması
- E) Tozlaşmaya yardımcı olması

10. Çok yıllık bir bitkide bir günün belirtilen saatlerinde gerçekleşen bazı olayların hızındaki değişim grafikte gösterildiği gibidir.



Grafikte numaralarla gösterilen olaylar aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Terleme	Fotosentez	Solunum
A)	II	I	III
B)	I	III	II
C)	II	III	I
D)	I	II	III
E)	III	I	II

1. Karanlık ortamdan alınıp ışıklı ortamda bir süre bekletilen bir bitkinin kök hücrelerinde gerçekleşen olaylardan bazıları şunlardır:

- I. Protein sentezi
- II. Su ve minerallerin kullanılması
- III. Oksijen tüketimi
- IV. Karbondioksit üretimi

Bu olaylardan hangileri, aynı süre içinde yaprak parankiması hücrelerinde de gerçekleşebilir?

- A) II, III ve IV B) I, II, III ve IV C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) I, III ve IV

2. Çok yıllık tohumlu bir bitkide;

- I. kök ucu meristemi,
- II. yaprak epidermisi,
- III. uyku halindeki tohum

yapılarına ait hücrelerin metabolizma hızlarının çok olandan az olana doğru sıralanması aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) III – I – II B) II – III – I C) I – II – III
D) III – II – I E) I – III – II

3. Bitkiler kendilerini çevresel koşullara karşı korumak zorundadır.

Bitkilerde bu görevi yerine getiren dokulardan biri olan epidermis dokusu ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Hücreleri farklılaşarak stoma ve tüyleri oluştururlar.
- B) Kloroplastsız, fotosentez yapamayan hücrelerden oluşurlar.
- C) Bazı bitkilerde çok tabakalı olabilir.
- D) Bitki yaşlandıkça parçalanarak yerini mantar dokuya bırakır.
- E) Bölünerek yeni epidermis hücrelerini oluşturur.

4. Soymuk boruları halka şeklinde çıkarılan bir saksı bitkisinde aşağıdakilerden hangisi diğer değişimlerden daha önce gerçekleşir?

- A) Yaprakta üretilen şekerin kök bölgesine taşınamaması
- B) Yapraklarda gerçekleşmekte olan fotosentez olayının durması
- C) Kökten yapraklara doğru su ve minerallerin taşınamaması
- D) Bitkinin kuruması ve yapraklarının pörsümesi
- E) Meyve oluşumunun gerçekleşmemesi

5. Kurak ortama uyum sağlayan ve nemli ortama uyum sağlayan aynı türe ait iki bitkinin aşağıdaki özelliklerinden hangisinin farklılık göstermesi beklenmez?

- A) Gövde uzunluğu
- B) Kök tipi
- C) Yaprak şekli
- D) Stoma sayısı ve konumu
- E) Çiçeğinin anatomik yapısı

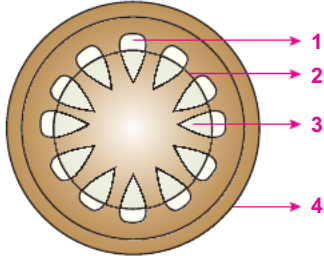
6. Kurak ortamda yaşamaya uyum sağlamış bitkilerde;

- I. yaprak üst epidermisinde gözeneklerin fazla bulunması,
- II. gövdede mantar dokunun bulunması,
- III. kütikula tabakasının kalın olması

özelliklerinden hangilerinin fazla su kaybını önleyici etkisi yoktur?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) I ve II

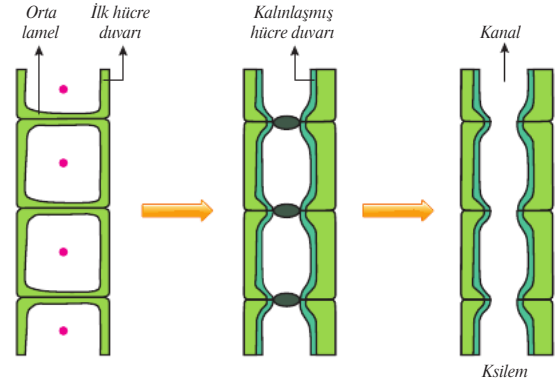
7. Aşağıda çok yıllık çift çenekli bir bitki gövdesindeki bazı yapılar gösterilmiştir.



Buna göre numaralı kısımlarla ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) 3, köklerle alınan su ve minerallerin taşınmasını sağlar.
B) 1. yapıyı oluşturan hücrelerin ara çeperleri tamamen erimiştir.
C) 2, bitkinin enine büyümesini sağlar.
D) 4, bitkiyi dış etkilere korur ve su kaybını azaltır.
E) 1, fotosentezle üretilen maddelerin taşınmasını sağlar.

9. Bitkilerde odun borularının oluşum süreci aşağıda gösterildiği gibi gerçekleşir.



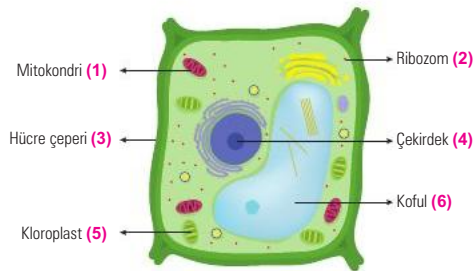
Buna göre, odun borularının oluşmasında;

- hücreler arasındaki enine çeperlerin eriyerek kaybolması,
- sitoplazma ve hücre içeriğinin arkadaş hücrelerine dönüşmesi,
- hücrelerin boyuna (yan) çeperlerinin lignin birikimi ile kalınlaşması

olaylarından hangileri etkilidir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. Aşağıdaki şekilde, bölünme özelliği olmayan bir bitki hücresi ve bazı yapıları numaralarla gösterilmiştir.



Bu yapılardan hangilerinin büyümesi veya kalınlaşması, hücrenin yaşlandığını gösterir?

- A) 1 ve 5 B) 3 ve 6 C) 1, 2 ve 4
D) 1, 2 ve 5 E) 3, 4 ve 6

10. Çift çenekli odunsu bir bitkide sekonder meristem dokunun oluşumu ve bu dokunun oluşturduğu yapılarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Sekonder meristemin oluşturduğu mantar doku, epidermin hemen altında ona paralel olarak uzanır.
B) Mantar kambiyumu hücreleri bölünerek mantar dokuyu oluşturur.
C) Bölünme özelliği kazanan parankima hücreleri sekonder meristemi oluşturur.
D) Sekonder meristem dokulardan olan kambiyumun hücreleri farklılaşma potansiyeline sahiptir.
E) Damar kambiyumu, odunsu bitkilerin gövde ve köklerinde sekonder demetleri oluşturur.

1. Kaktüs gibi çöl ortamında yaşamaya uygunluk gösteren bazı bitkilerde, yaprakların fotosentez yapamayan diken şeklinde olması bitkiye;

- I. karbondioksit tüketiminin artırılması,
- II. terleme yüzeyinin azaltılması,
- III. oksijen üretiminin artırılması

özelliklerinden hangilerini kazandırır?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız II
D) Yalnız III E) I ve II

2. Bir bitkinin diploit (2n) kromozomlu olan iki farklı dokusuna ait hücrelerde;

- I. kromozom sayısı,
- II. organel çeşidi,
- III. çekirdek DNA'sındaki nükleotit oranı,
- IV. kromozomlarındaki aktif gen çeşidi

özelliklerinden hangileri farklılık gösterebilir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, III ve IV E) II ve IV

3. Yaprakta, palizat parankiması hücrelerinde sünger parankiması hücrelerine göre daha fazla fotosentez yapılmaktadır.

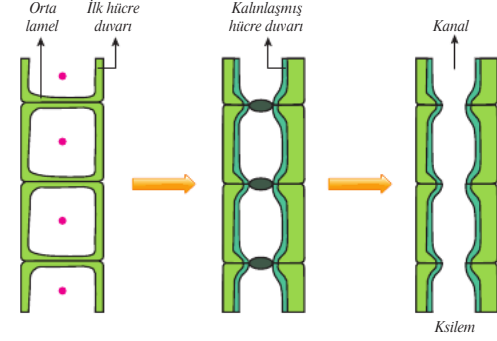
Bu duruma palizat parankimasının;

- I. daha fazla ışık soğurması,
- II. canlı hücrelerden oluşması,
- III. kloroplast sayısının fazla olması

özelliklerinden hangileri neden olarak gösterilebilir?

- A) I ve III B) I ve II C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I, II ve III

4. Çift çenekli odunsu bitkilerde ksilem (odun) borularının oluşumu şematik olarak aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre, ksilem oluşumu ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

- A) Hücreler zamanla canlılıklarını kaybeder.
- B) Canlılığını kaybeden hücreler arkadaş hücreleri tarafından desteklenir.
- C) Selüloz ve lignin birikimi yan çeperlerin kalınlaşmasına neden olmuştur.
- D) Hücrelerin ara çeperleri parçalanır.
- E) Ksilem, çok sayıda hücrenin farklılaşmasıyla oluşur.

5. Topraktaki su sırasıyla epidermis, korteks ve endodermis tabakalarını aşarak merkezi silindirdeki iletim demetlerine ulaştırılır. Yapılan araştırmalarda suyun iletim demetlerine ulaştırılması sürecinde ATP'den sağlanan enerji ile aktif iyon taşınımı yapıldığı tespit edilmiştir. Bu sırada endodermisin dış tarafında yer alan hücrelerdeki iyonlar iç tarafa pompalanırken, endodermisin iç kısmındaki hücrelerdeki iyonlar da ksileme pompalanmaktadır.

Su taşınımı sırasında görülen bu olayın amacı;

- I. merkezi silindir hücrelerinin enerji ihtiyacını karşılamak,
- II. ksilem hücrelerinin metabolizması için gerekli iyonları temin etmek,
- III. suyun ksileme iletimi için gerekli olan iyon potansiyeli farkını oluşturmak

durumlarından hangilerinin sağlanması olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

6. Aşağıdaki tabloda bitkilerin sekonder büyümesi sırasında oluşan ilkbahar ve sonbahar odunları ile ilgili bazı özellikler verilmiştir.

	İlkbahar odunu	Sonbahar odunu
Hücre	Büyük ①	Küçük ②
Çeper	İnce ③	Kalın ④
Oluştugu dönem	Büyüme mevsimi erken dönemi ⑤	Büyüme mevsimi sonu ⑥
Oluştugu yapı	Uç meristem ⑦	Yanal meristem ⑧

Tabloya göre numaralarla gösterilen bilgilerden hangileri yanlış verilmiştir?

- A) 2, 4 ve 6 B) 3, 5, 7 ve 8 C) Yalnız 7
D) 7 ve 8 E) 1, 3 ve 8

8. Su ve bataklık bitkilerinde;

- iletim demetlerinin düzensiz bir şekilde dizilmiş olması,
- epidermis tabakası altında palizat parankiması hücrelerinin bulunması,
- kök ve gövdede parankima hücreleri arasında hava depo eden boşlukların bulunması

özelliklerinden hangileri bitkilerin yaşadıkları ortama uyumunu kolaylaştırır?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) I ve II

9. Bitkilerde metabolizma sonucu meydana gelen bazı zararlı moleküller inorganik tuzlarla birleştirilerek kristaller halinde yapraklarda depo edilir.

Bu olayın bitkiye sağladığı öncelikli fayda aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yaprak hücrelerine desteklik sağlanması
B) Yaprak dökümünün hızlandırılması
C) Fazla su kaybının önlenmesi
D) Yaprak dökümü ile boşaltımın gerçekleşmesi
E) Dokuların zarar görmesinin engellenmesi

7. Bitkiler, toprak üstü sürgün sistemi ve toprak altı kök sistemi olmak üzere iki kısımdan oluşur.

Buna göre bitkilerde gerçekleşen;

- tomurcuklardan yeni dal, yaprak ve çiçek oluşturma,
- meristem doku tarafından oluşturulma,
- su ve mineral ihtiyacını doğrudan ortamdan karşılama,
- fotosentezi gerçekleştirme

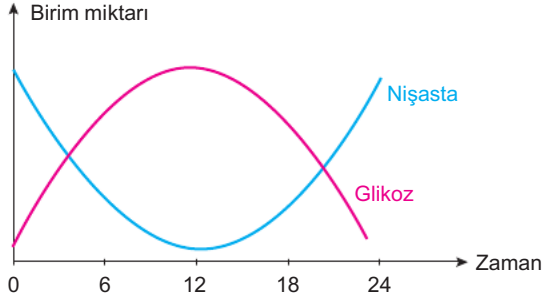
olaylarından hangileri her iki sistemde de görülür?

- A) I ve II B) II, III ve IV C) Yalnız II
D) I ve III E) I, III ve IV

10. Yeşil bir bitkide bulunan parankima hücreleri aşağıdaki olaylardan hangisini gerçekleştiremez?

- A) DNA sentezi
B) Fotosentez
C) Besin depolama
D) Madde iletimi
E) Hücrelere oksijen sağlanması

1. Çift çenekli çok yıllık bir bitkinin stoma hücresinde 24 saat boyunca meydana gelen nişasta ve glikoz miktarlarındaki değişim aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Bu grafiğe göre,

- I. Stoma hücresinde sürekli olarak glikoz bulunur.
- II. Stoma hücresindeki nişasta miktarı sadece fotosenteze bağlı olarak değişir.
- III. Işık şiddeti arttıkça stoma hücresinde glikoz yoğunluğu artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve III B) Yalnız II C) Yalnız I
D) I, II ve III E) Yalnız III

2. Nemli bölgelerde yaşayan bitkiler, kurak bölgelerde yaşayan akrabalarına oranla daha hızlı büyür ve gelişirler.

Bu farklılığın ortaya çıkmasında aşağıdakilerden hangisi etkili olmamıştır?

- A) Nemli bölge bitkilerinin topraktan aldığı suyun çoğunu özümlemede kullanması
- B) Nemli bölge bitkilerinde yaprakta daha çok kloroplast bulunması
- C) Kurak bölge bitkilerinde yaprakların ağsı damarlı olması
- D) Kurak bölge bitkilerinin daha az fotosentez yapabilmesi
- E) Nemli bölge bitkilerinin daha geniş yapraklı olması

3. Bitkiler, hayatları boyunca sürekli büyüme ve gelişme yeteneğine sahiptirler.

Bitki dokularına ait, aşağıdaki özelliklerden hangisi bu hipotezi destekler?

- A) Temel dokuya ait hücrelerin meristem dokunun farklılaşmasıyla meydana gelmesi
- B) Meristem doku hücrelerinin bitkinin ihtiyacına göre hormon üretebilmesi
- C) Parankima hücrelerinin bölünme özelliği kazanarak ikincil meristem dokuyu oluşturması
- D) Temel dokuda bulunan parankima hücrelerinin sürekli fotosentez yapma yeteneğinde olması
- E) Kök ve gövde ucunda bulunan birincil meristem hücrelerinin sürekli bölünebilme yeteneğinde olması

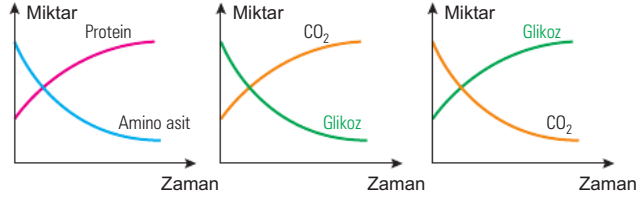
4. Çok yıllık bitkilerdeki primer ve sekonder büyümeyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Her iki büyüme olayında meristem işlev görür.
- B) Sekonder büyüme yalnız dikotil çiçekli bitkilerde görülür.
- C) Her iki büyüme, bitkide eş zamanlı olarak gerçekleşebilir.
- D) Bu büyüme şekilleri bitkinin farklı bölgelerinde gerçekleşebilir.
- E) Primer büyüme bitkinin boyunun uzamasını, sekonder büyüme bitkinin kalınlaşmasını sağlar.

2022 - AYT



5. Bir bitkiye ait hücrelerde gerçekleşen, bazı metabolik olaylara bağlı olarak, madde miktarlarında meydana gelen değişiklikler grafiklerde gösterilmiştir.



Bu grafiklerde verilen madde değişimlerinin tamamını, aşağıdaki hücre gruplarından hangisi gerçekleştirebilir?

- A) Kökte, azot tuzlarından amino asit sentezleyen parankima hücreleri
B) Koruyucu dokuya ait, canlı epidermis hücreleri
C) Bitkinin tohumlarındaki embriyonik gövde ve embriyonik kök hücreleri
D) İletim dokusundaki soymuk borusu (floem) hücreleri
E) Yapraktaki özümleme (palizat) parankimasının hücreleri

7. Aşağıdaki tabloda X ve Y ortamlarındaki bazı faktörlerin miktarları gösterilmektedir.

Ortam	Gece ve gündüz arası ortalama sıcaklık farkı (°C)	Yıllık yağış miktarı (m ³ /km ²)	Yıllık ortalama sıcaklık (°C)
X	6	2600	22
Y	22	200	35

Buna göre;

- I. diken halini almış yaprak,
II. emici tüyleri az ve yüzeye yakın kök,
III. genişlemiş yaprak yüzeyi,
IV. kalınlaşmış kütikula,
V. epidermis seviyesinde stoma

yapılarının X ve Y ortamlarında yaşayan bitkilerde bulunmaları ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	X	Y
A)	I ve IV	II, III ve V
B)	I, II ve V	III ve IV
C)	II ve IV	I, III ve V
D)	II, III ve V	I ve IV
E)	I ve III	II, IV ve V

6. Bir bilim insanı "Yeşil bitkilerdeki bazı hücrelerde hem kloroplast hem de mitokondri vardır" hipotezini kuruyor.

Bu bilim insanı, hipotezini ispatlamak için aşağıdaki bitki kısımlarından hangisine ait hücreleri incelemelidir?

- A) Yapraktaki stoma bekçi hücrelerini
B) Kökteki parankima hücrelerini
C) Yapraktaki epidermis hücrelerini
D) Gövdedeki kambium hücrelerini
E) Kökteki emici tüy hücrelerini

1. Sık ormanlardaki bitkiler ışığı alabilmek için yukarıya doğru düzgün bir gövde meydana getirirler. Bu ormanlarda bitkilerin alt dalları ışık alamadığı için kurur ve zamanla kendiliğinden dökülürler. Bu duruma **doğal budanma** denir.

Buna göre doğal budanmaya;

- alt dallara ait hücrelerin yeterli oksijen alamaması,
- alt dalların aşırı su kaybına uğraması,
- bitkide bölgesel olarak fotosentez olayının engellenmesi

faktörlerinden hangileri neden olur?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) I ve II

3. Kollenkima:

- Büyümekte olan bitkilerin genç gövdelerinde, çiçek ve yaprak saplarında bulunur.
- Hücre çeperleri kalınlaşmış hücrelerden oluşur.
- Bükülme, eğilme ve çarpmaya karşı bitkiyi korur.

Sklerenkima:

- Hücre çeperleri selüloz ve lignin birikiminden dolayı kalınlaşmıştır.
- Sitoplazma ve çekirdekleri yoktur.
- Tohum kabuğunda, meyvede ve gövdede bulunur.

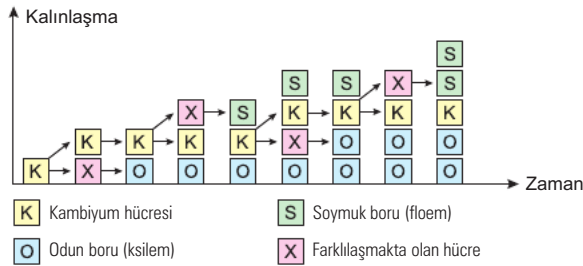
Yukarıda özellikleri verilen kollenkima ve sklerenkima için;

- bitkiye mekanik destek sağlama,
- canlı hücrelerden oluşma,
- hücre çeperlerinin kalınlaşmış olması

faktörlerinden hangileri ortaktır?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

2. Aşağıdaki şekilde bir bitkide iletim demeti oluşumu ve enine kalınlaşma gösterilmiştir.



Buna göre bu durumla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- Ksilem ve floem oluşumu sırayla gerçekleşir.
- Kambiyumun temas halinde olduğu hücreler, ilk oluşturulan iletim doku elemanlarıdır.
- Oluşan tüm hücrelerin genetik yapısı aynıdır.
- X hücreleri sekonder dokuların oluşumunu sağlar.
- Kambiyum bir yandan yeni hücreler oluştururken bir yandan da varlığını korur.

4. Bir bitkide bulunan parankima hücreleri aşağıdaki işlevlerden hangisini gerçekleştiremez?

- Organik besin sentezi
- Solunuma ihtiyacı olan dokulara oksijen sağlanması
- Terlemenin düzenlenmesi
- Su ve mineral madde iletimi
- Organik madde depolanması

2018 - AYT



5. Hücreler yaşlandıkça, sitoplazmalarında bulunan kofullar büyür. Bitki hücrelerinde bu büyüme daha hızlı gerçekleşir ve yaşlı bir hücrede sitoplazmanın çoğunu büyük bir koful işgal eder.

Bitki hücrelerindeki bu durum;

- I. bitkilerin ototrof olarak beslenmesi,
- II. bitkilerde, böbrekler gibi tuzları ve iyonları atan boşaltım organlarının bulunmaması,
- III. bitki dokularında bir süre sonra mitoz bölünmenin durması

faktörlerinden hangileriyle açıklanabilir?

- A) I ve II B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

6. Bir bilim insanı "Bitkilerde bölünmez dokuya ait bazı hücreler zamanla yeniden bölünme özelliği kazanabilir" hipotezini kuruyor.

Bitkisel dokulara ait,

- I. Yapraklarda gaz alışverişini sağlayan stomalar epidermis hücrelerinin farklılaşmasıyla meydana gelir.
- II. Kökte su emilimini sağlayan emici tüy hücreleri epidermis kökenlidir.
- III. Gövdede enine büyümeyi sağlayan kambiyum, parankima hücrelerinin farklılaşmasıyla oluşur.

bilgilerinden hangileri bu hipotezi desteklemek için kullanılabilir?

- A) I ve II B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) Yalnız III

7. Çok yıllık bir bitkinin büyümesi ve gelişmesi sırasında aşağıdaki yapılardan hangisi en son olarak meydana gelir?

- A) Kökte, boyuna büyümeyi sağlayan uç meristemi
- B) Gövdeyi dış etkilerden koruyan periderm (mantar) dokusu
- C) Yaprakta besin üreten parankima dokusu
- D) Gövde ucunda büyümeyi (uzamayı) sağlayan birincil meristem
- E) Yaprakta gaz alışverişini sağlayan stomalar

8. Bitkilerde yaprak yüzeyinin küçük olması ve stomaların epidermis seviyesinin altında yer alması, aşağıdaki çevre faktörlerinden hangisine uyum sağlamaya yöneliktir?

- A) Toprak pH derecesine karşı korunma
- B) Rüzgara karşı korunma
- C) Su kıtlığına dayanma
- D) Aşırı neme karşı korunma
- E) Tuz yitirilmesini önleme

ÖSYM KÖŞESİ

9. Kökler tarafından alınan su ve minerallerin gövdeye ve yapraklara uzun mesafeli taşınımında görev alan iletim dokusunu oluşturan hücreler ile ilgili,

- I. Olgunlaştıklarında çekirdek ve sitoplazmalarını yitirirler.
- II. Bölünme yetenekleri zamanla artar.
- III. Hücrelerin uç uca gelen bölümlerinde su geçişine izin veren geçitler bulunur.

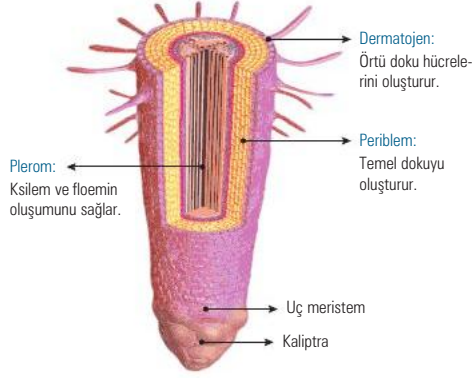
ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

2019 - AYT

ÇIKMIŞ SORU

1. Bir bitkinin kök ucundaki yapılar ve özellikleri aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre;

- I. örtü ve iletim dokusu arasındaki boşlukları doldurma,
- II. organik ve inorganik besinleri taşıma,
- III. kökü topraktaki parazitlerden koruma

görevlerini yerine getiren yapıları oluşturan kısımlar aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	Dermatojen	Periblem	Plerom
A)	I	II	III
B)	III	II	I
C)	I	III	II
D)	III	I	II
E)	II	III	I

2. Meristem dokuyu oluşturan hücrelerin mitotik aktivitesinin yüksek olması bu hücrelere aşağıdaki özelliklerinden hangisini kazandırmaz?

- A) Bol sitoplazmaya sahip olma
- B) İnce çeperli olma
- C) Bitkinin uç bölgelerinde yer alma
- D) Fotosentez yapabilme
- E) Kofulları küçük olma

3. Bitkilerde bulunan bazı yapılar aşağıda verilmiştir.

- Stoma (gözenek)
- Hidatot (su savağı)
- Tüy (trikom)
- Kütikula

Bu yapılar için aşağıdaki özelliklerden hangisi ortaktır?

- A) Canlı olma
- B) Çok sayıda hücre kümesi içermesi
- C) Parankima hücresinin farklılaşmasıyla oluşma
- D) Epidermis kökenli olma
- E) Suyu bitkiden uzaklaştırma

4. Bir bitkinin odunsu gövdeye sahip olduğu;

- I. aktif kambiyum varlığı,
- II. çiçekle üremesi,
- III. damarla madde taşıması

özelliklerinden hangilerine bakılarak anlaşılabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

5. Yıllık yaş halkaları oluşturan bir bitki için, aşağıdaki açıklamalardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Fotosentez olayı gövdesinde de gerçekleşir.
- B) Çift çenekli bir yapıya sahiptir.
- C) Kurak ortamda yaşamaya uyum sağlamıştır.
- D) Stomaları yaprağın üst yüzeyinde konumlanmıştır.
- E) Primer ve sekonder büyüme gösterir.

B Ö L Ü M 15

Bitki Fizyolojisi

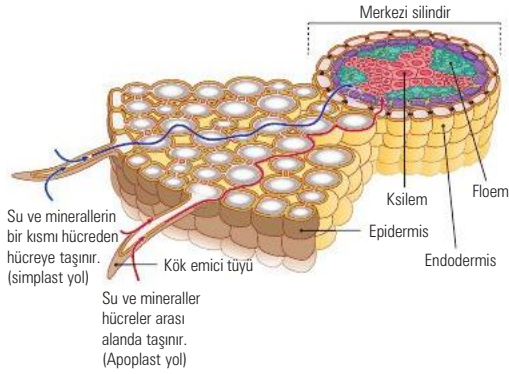
ÜçDört
Bes

**Bitkilerde Taşıma**

- Gelişmiş yapılı bitkilerde madde taşınmasını sağlayan iletim boruları özelleşmiştir. İletim boruları su ve minerallerin taşınmasında görevli odun boruları ile organik besinlerin taşınmasında görevli soymuk borularından oluşur.

A. Su ve Minerallerin Taşınması

- Damarlı bitkilerde su ve minerallerin taşınması ksilemler ile enerji harcamadan, tek yönlü olarak gerçekleşir. Yer çekimine zıt yönde ve enerji harcamadan suyun yukarıya doğru taşınması çeşitli mekanizmalarla sağlanır.
- Genellikle bitkilerin bulunduğu topraktaki suda çözünmüş madde yoğunluğu, kök hücrelerine oranla daha azdır. Bu durum su ve minerallerin difüzyon ve osmoz ile kök emici tüylerine geçmesini sağlar. Su molekülleri epidemis ve altındaki korteks tabakasına osmoz ile aktarılacak merkezi silindir denilen iletim demetlerinin bulunduğu bölgeye doğru taşınır.



- Ksileme ulaşan su, buradan üst kısımlara çeşitli mekanizmalar ile taşınır.

1. Kök Basıncı

- Kök emici tüylerindeki su oranı topraktakinden daha azdır. Bu fark, nedeniyle topraktaki su sürekli ve düzenli olarak kök epidermis hücrelerine geçer.

- Kökte biriken su, kapalı bir sistem olan odun borularına doğru pompalanır. Kökte oluşan bu pompa kuvvetine **kök basıncı** denir.

2. Kılcalılık

- Odun borularının yapısal olarak çok ince olması, su molekülleri ile odun borularının yüzeyi arasında daha yüksek oranda bir çekim kuvveti (adhezyon) meydana gelmesini sağlar.
- Su ile boruların yan çeperleri arasındaki çekim kuvvetinin yer çekiminden yüksek olması suyun taşınmasını kolaylaştırır.
- Ancak suyun taşınmasında kılcalılığın diğer faktörlerden daha az etkili olduğu söylenebilir.

3. Adhezyon ve Kohezyon Kuvvetleri

- Su molekülleri ile yüzey arasında oluşan çekim kuvvetine **adhezyon kuvveti** denir.
- Suyun molekülleri arasındaki çekim kuvvetine ise **kohezyon kuvveti** denir.
- Adhezyon ve kohezyon kuvvetleri odun boruları içinde kesintisiz bir su sütunu oluşmasını sağlar. Böylece suyun taşınması kolaylaşır.

4. Terleme – Çekim Kuvveti

- Terleme, stoma ve lentisellerden buhar halinde su atılmasıdır. Bu durum bitkinin üst kısımlarında ozmotik basıncı artırır.
- Sonuçta su ve suda erimiş maddeler bitkinin alt kısımlarından, üst kısımlarına doğru çekilir.

1. Bitkilerde su ve minerallerin odun borularında yükselmesinde;

- terleme ve çekim kuvveti,
- odun borularının kılcalılığı,
- kök basıncı

faktörleri en az etkili olandan en çok etkili olana doğru aşağıdakilerin hangisindeki gibi sıralanır?

- A) I - II - III B) I - III - II C) II - I - III
D) II - III - I E) III - II - I

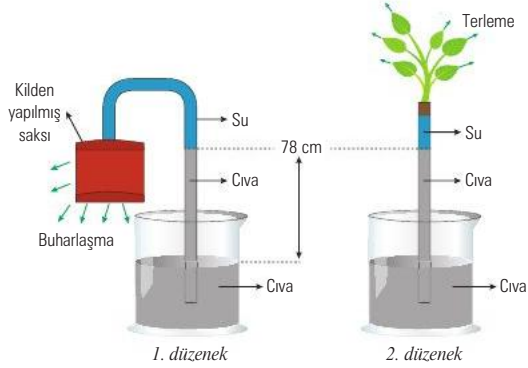
2. Topraktaki mineral madde miktarının fazla olması, bitkide gerçekleşen;

- terleme,
- stomaların çalışması,
- topraktan su alınması,
- fotosentez

olaylarından hangilerine etki edebilir?

- A) II ve IV B) I, II, III ve IV C) Yalnız III
D) I ve III E) I ve IV

3. Bir araştırmacı yukarıdan çekilmeye suyun yükselişini gözlemlemek için iki düzenek hazırlıyor.



Araştırmacı, bir süre sonra düzeneklerdeki cıva düzeyinin şekillerdeki gibi olduğunu gözliyor.

Bu gözleme göre,

- Yapraklardan terleme ve kil saksıdan buharlaşma sonucu, kılcal borudaki su molekülleri cıva moleküllerine tutunur ve onları yukarı çeker.
- Saksının yapısındaki kil taneleri arasındaki açıklıklar stomalarla aynı işi yapmıştır.
- Buharlaşma ve terlemenin ortaya çıkardığı çekme kuvveti açık hava basıncından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Bitkilerde terleme ile su kaybedilmesine bağlı olarak aşağıdaki değişikliklerden hangisi diğerlerinden daha önce meydana gelir?

- A) Solunum hızının etkilenmesi
B) Kambiyumun bölünme hızının artması
C) Odun borusunda madde taşınmasının hızlanması
D) Stomaların açılması
E) Soymuk borusunda madde iletiminin hızlanması

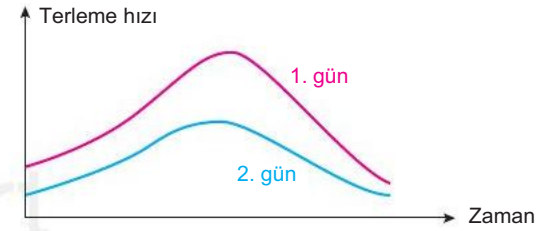
5. Bitkilerde görülen;

- bitki ısısının düzenlenmesi,
- suda çözünen minerallerin yapraklara ulaştırılması,
- kökten yaprağa doğru organik besin taşınması

olaylarından hangileri terlemeye bağlı olarak gerçekleşir?

- A) II ve III B) Yalnız III C) Yalnız I
D) I ve II E) I, II ve III

6. Bir bitki türünün yaşadığı ortamda iki gün boyunca gerçekleştirdiği terleme hızı ölçülmüş ve aşağıdaki grafik elde edilmiştir.



Terleme hızının farklı olması;

2. gün topraktaki su miktarının azalması,
2. gün havanın rüzgarsız ve nemli olması,
1. gün hava sıcaklığı ve rüzgarın fazla olması

nedenlerinden hangileriyle açıklanabilir?

- A) I ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I ve II

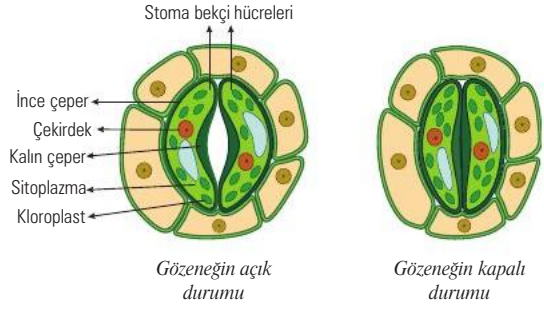
7. Büyük ağaçlarda, suyun köklerden en uzaktaki yapraklara kadar taşınmasında, aşağıdakilerden hangisi etkili değildir?

- A) Osmoz olayı
B) Yapraklarda terleme
C) Kök basıncı
D) Kılcal boru sistemi
E) Soymuk borularının sayısı

**Stoma Fizyolojisi**

- Stoma bekçi hücreleri kloroplast taşır ve fotosentez yapar. Fotosentez ile glikoz üreten stoma bekçi hücrelerinde ozmotik basınç artar.
- Ozmotik basıncı artan stoma bekçi hücreleri komşu hücrelerden su alarak turgor durumuna geçer.
- Stoma bekçi hücrelerinde turgor basıncı arttığında çepere uygulanan basınç içindeki kalın çeperlerden çok dıştaki ince çeperleri etkiler.
- Bekçi hücreler dışa doğru esner ve kalın çeperler birbirinden ayrılır. Bu, stomanın açık duruma gelmesidir.
- Ters durumda ise stoma kapanır.

- Işıklı ortamlarda fotosentezden dolayı stoma bekçi hücrelerinde CO_2 miktarında azalma olur. CO_2 asit özelliğinde bir maddedir. CO_2 miktarının azalması pH'ın yükselmesine neden olur.
- pH'ın yükselmesi nişastaların glikoza hidrolizini sağlayan enzimlerin çalışmasını aktive eder. Hücre içerisinde glikoz derişiminin artması ve komşu hücrelerden bekçi hücrelere su ve K^+ iyonu girişi ozmotik basıncı artırır. Bunun sonucu bekçi hücreler su alır ve stomalar açılır.
- Karanlık ortamda ise stoma bekçi hücrelerinde fotosentez gerçekleşmez, oksijenli solunum gerçekleşir. Stoma bekçi hücrelerinde CO_2 miktarında artış görülür.
- Bu durum pH'ın azalmasına ve asitliğin yükselmesine neden olur. Glikozların nişastaya polimerize olmasını sağlayan enzimler aktifleşir. Hücre içi glikoz miktarı ve dolayısıyla ozmotik basınç azalır. Ayrıca bekçi hücrelerden komşu hücrelere K^+ geçişi nedeniyle bekçi hücrelerin ozmotik basıncı azalır.
- Bu durum Bekçi hücrelerden komşu hücrelere su geçmesine ve böylece stomaların kapanmasına neden olur.



- Su bitkilerinde stoma bulunmaz. Kara bitkilerinde ise stomalar bitkinin toprak üstü kısımlarında bulunur.
- Stomalar nemli bölge bitkilerinde yaprağın üst yüzeyinde daha yoğun olarak bulunurken kurak bölge bitkilerinde yaprağın alt yüzeyinde daha yoğun olarak bulunur.
- Stomalar epidermis üzerinde su dengesinin sağlanmasına yönelik olarak konumlanır.
- Stomalar nemli bölge bitkilerinde yaprak epidermisinin üstünde, kurak bölge bitkilerinde ise epidermisin derinliklerinde tüyle kaplı çukurcuklarda bulunur.
- Stomalardan buhar halinde su atılmasına **terleme** (transpirasyon) denir.
- Terleme, bitkinin üst kısımlarında ozmotik basıncı artırarak odun borularında madde taşınmasını sağlar.
- Terleme sıcak, kuru ve rüzgarlı havada en yüksek hızda gerçekleşir.

1. Stomaları oluşturan kilit hücrelerde aşağıda verilen olaylar gerçekleşebilir.

- Nişasta miktarının artması
- Fotosentez olayının oksijenli solunumdan yavaş gerçekleşmesi
- Turgor basıncının artması
- İnce çeperler yönünde kavisin artması

Bu olaylardan hangileri stomaların kapanmasına neden olur?

- A) I ve II B) I ve IV C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

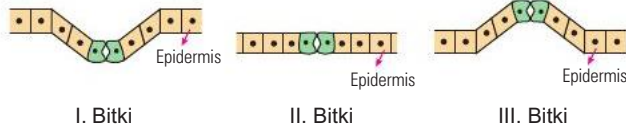
2. Bitkilerin, bulundukları ortamlarda yaşama ve üreme şansı bulabilmek için sahip oldukları adaptasyonlardan bazıları şöyledir:

- Gövdede su depo edilmesi
- Stomaların epidermis seviyesinin üstünde olması
- Köklerin toprağa paralel büyümesi
- Yapraklarda tüy ve dikenlerin çok olması

Bu adaptasyonlardan hangileri nemli bölge bitkilerine aittir?

- A) III ve IV B) I, III ve IV C) I ve IV
D) II ve III E) I, II ve III

3.



Yaprığın üst epidermisindeki stomaların konumları yukarıdaki gibi olan I, II, III numaralı bitkilerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) II. bitkinin yaprak yüzeyindeki kütikula tabakası en kalındır.
- B) III. bitkinin yaprak yüzeyi en geniştir.
- C) I. bitki kurak bölge bitkisidir.
- D) Bitkilerin terleme hızı çoktan aza doğru III - II - I şeklindedir.
- E) III. bitkinin yaşadığı toprağın nemi en fazladır.

5.

Fotosentez yapabilen bir bitkide, stomaların (gözeneklerin) açılması sırasında;

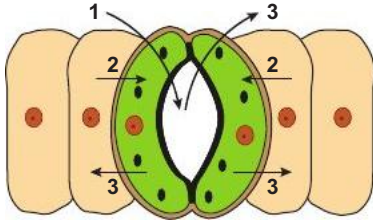
- I. bekçi hücrelerindeki turgor basıncının çeperlere etki uygulaması,
- II. bekçi hücrelerindeki kalın çeperlerin birbirinden uzaklaşması,
- III. epidermis hücrelerinden stoma bekçi hücrelerine su geçişinin olması,
- IV. stoma hücrelerinde glikoz sentezine bağlı olarak ozmotik basıncın artması

olayları, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre gerçekleşir?

- A) III - IV - I - II
- B) IV - II - I - III
- C) I - II - III - IV
- D) IV - III - I - II
- E) II - I - III - IV

4.

Fotosentez yapmaya devam eden bir yaprakta, bir stomanın (gözeneğin) yapısı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Numaralı kısımlara aşağıdakilerden hangileri yazılmalıdır?

	1	2	3
A)	Karbondioksit	Oksijen	Su
B)	Su	Oksijen	Karbondioksit
C)	Oksijen	Karbondioksit	Su
D)	Karbondioksit	Su	Oksijen
E)	Su	Karbondioksit	Oksijen

6.

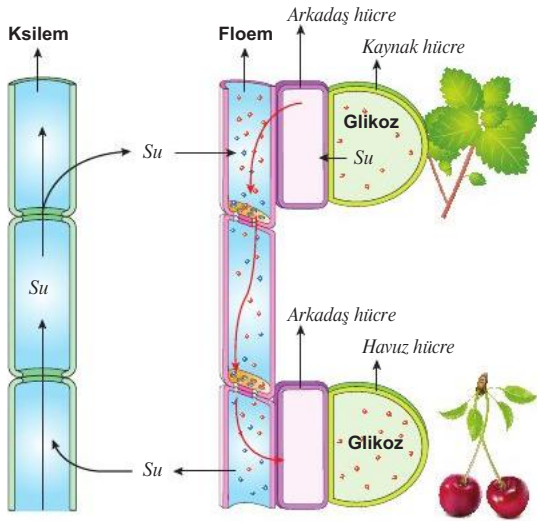


Bu sorunun yöneltildiği öğrenci, aşağıdakilerden hangisini işaretlerse soruyu doğru cevaplamış olur?

- A) CO₂'nin fazla olduğu ortamda stomalar ışık şiddetine bağlı olarak açılıp kapanır.
- B) Fotosentez yapılamadığı zamanlarda stomalar kapanabilir.
- C) Gece stoma bekçi hücrelerinin pH'ı baziktir.
- D) Bekçi hücreler fotosentez yapabilir.
- E) Stomalar genel olarak gündüz açık, gece kapalıdır.

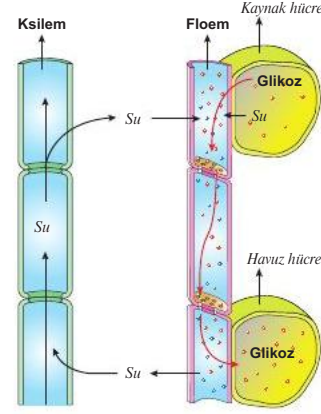
**B. Organik Maddelerin Taşınması**

- Bir bitkinin yapraklarında fotosentez sonucu oluşan glikoz; kökte üretilen amino asit gibi organik bileşikler floem ile taşınır.
- Organik madde taşınması çift yönlüdür.
- Yaprak hücrelerindeki glikoz, sükröz gibi besinler kök hücrelerine; kökte üretilen amino asitler veya depo bileşiklerin hidrolizi sonucu oluşan monomerler bitkinin üst organlarına taşınır. Bu maddeler sulu çözelti halinde difüzyon ve aktif taşıma ile taşınır.
- Floemde organik moleküllerin taşınması "Basınç – Akış Teorisi" ile açıklanır.
- Bu teoriye göre; yaprak hücrelerinde (kaynak hücre) fotosentez ile üretilen glikoz, aktif taşıma ile önce arkadaş hücrelerine oradan da floeme geçer. Floemde glikoz yoğunluğu artar.
- Floem hücreleri ile komşu hücreler arasında oluşan ozmotik basınç farkından dolayı floem hücrelerine su girişi gerçekleşir. Bunun sonucu floem hücrelerinde turgor basıncı artar.
- Böylelikle oluşan hidrostatik basınç (sıvı basıncı) ile maddeler floem boyunca bir hücreden diğerine kütle halinde geçmeye zorlanırlar. Bunun sonucu floemdeki organik maddeler arkadaş hücreleri aracılığıyla difüzyon ve aktif taşıma ile havuz hücrelerine geçer ve floemde su oranı artar.
- Bu durumda su, ksileme geçerek yukarı taşınır.
- Bu olay bir döngü şeklinde devam ederek organik besinlerin taşınmasının sürekliliği sağlanır.



Floemde organik moleküller sıvı basıncının yüksek olduğu yerden düşük olduğu yere doğru taşınır.

1. Bir bitkide glikoz ve amino asit gibi organik bileşikler floem ile taşınır. Floemde madde taşınmasını açıklayan basınç – akış teorisi aşağıda şematik olarak açıklanmıştır.

**Basınç akış teorisine göre,**

- I. Yaprak hücrelerinde fotosentez ile üretilen glikoz, aktif taşıma ile floeme geçer.
- II. Floem hücreleri odun borularından su alarak turgor basıncını artırır.
- III. Havuz hücre, floemden besin alıp depolar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

2. Bitkilerin soymuk borularında, aşağıdaki maddelerden hangisi taşınmak amacıyla bulunmaz?

- A) Amino asitler
B) Yağ asitleri
C) Monosakkaritler
D) Nitrat tuzları
E) Vitaminler

3. Floemdeki taşıma kalburu borulardaki sıvı basıncı farklılığına dayanır ve bu olay basınç – akış teorisi ile açıklanır.

Basınç – akış teorisine göre floemde madde taşınması;

- havuz hücrelerde serbest şeker miktarının artması,
- floemde sıvı basıncının artması,
- floem borularında sıvı akışının olması,
- aktif taşıma ile floem hücrelerine madde geçişi olması

olaylarının, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre gerçekleşmesi ile sağlanır?

- A) III - I - II - IV
B) IV - I - III - II
C) II - IV - I - III
D) I - III - IV - II
E) IV - II - III - I

4. Soymuk borularında, maddelerin taşınabilmesi için boruları oluşturan hücrelerin canlı olması gerekir.

Buna göre, soymuk borularında gerçekleşen aşağıdaki olaylardan hangisi, besin iletimini etkilemez?

- Ortam sıcaklığının, enzimlerin çalışmasını engelleyecek kadar yüksek olması
- Boruları oluşturan hücrelerin, hücre zarlarının parçalanması
- Floem hücrelerinin, bölünme yeteneklerini kaybetmiş olması
- Soymuk borusuna ait hücrelere, oksijenli solunumu engelleyecek inhibitörlerin eklenmesi
- Ağaç gövdesindeki, kabuk bölgesinin kaynar suda bekletilmesi

5. Bir bitki, kökleriyle topraktan aldığı azotlu inorganik bir tuzu, depo edebileceği organik besine dönüştürürken meydana gelen;

- kökte lökoplazmlarda depo etme,
- soymuk boruları ile köke taşıma,
- kloroplastlarda organik besin haline dönüştürme,
- odun boruları ile yapraklara taşıma

olaylarının, gerçekleşme sırası aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) IV - III - II - I
B) II - IV - III - I
C) I - II - III - IV
D) II - I - IV - III
E) IV - I - II - III

6. Çok yıllık bitkilerde organik moleküllerin taşınması, aşağıdakilerden hangisinin etkisiyle gerçekleşir?

- Stomaların kapalı olması
- Kök basıncının yüksek değerde tutulması
- Terlemenin çekim kuvvetini oluşturması
- Floem boyunca yoğunluk farkının bulunması
- Stomaların fazla sayıda olması

7. Soymuk borularında madde taşınması sırasında;

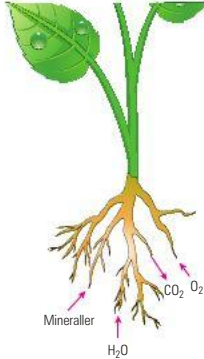
- difüzyon,
- osmoz,
- aktif taşıma,
- endositoz

olaylarından hangileri gerçekleşir?

- A) I ve II
B) II ve III
C) III ve IV
D) I, II ve III
E) I, II, III ve IV

**Bitkilerde Beslenme**

- Bitkiler organik besinlerini kendileri üretir. Ancak inorganik besinlerini yaşadıkları çevreden alır.
- Bitkilerin fotosentez yapabilmesi için ortam koşullarının uygun olması gerekir.
- Besinin yapısına katılan CO_2 'in, atmosferdeki miktarı % 0,3 olana kadar fotosentez hızının arttığı bilinmektedir.
- Su, hem besinin yapısına katıldığı, hem de enzimlerin çalışması için gereklidir.

**Bitkilerde Besin Tuzlarının Önemi**

- Bitkilerin yapısına katılan en önemli elementler C, H ve O'dur. Ancak tüm organik bileşikler sadece C, H, O elementlerinden oluşmaz. Azot (N), kükürt (S), fosfor (P) gibi elementlere de ihtiyaç duyulur.
- Dolayısıyla bitkiler sadece CO_2 ve H_2O kullanarak yaşayamaz. Toprakta suda erimiş halde bulunan mineraller su ile birlikte alınarak çeşitli organik moleküllerin sentezinde kullanılır.
- Bitkilerin fazla miktarda ihtiyaç duyduğu azot, potasyum, magnezyum, kalsiyum, fosfor ve kükürt gibi elementlere **makro elementler** denir. (Özellikle de azot, fosfor, potasyum)
- Klor, demir, bor, mangan, sodyum, çinko, bakır, nikel ve molibden gibi elementler ise **mikro elementlerdir**. Bu minerallere ihtiyaç azdır.
- Baklagillerin bir kısmında, Rhizobium bakterileri ile mutualist ilişki vardır. Bu ilişki sayesinde bitkilerin topraktaki azota olan bağımlılıkları azalır.
- Baklagillerin köklerindeki nodüllerde yaşam süren Rhizobium bakterileri havadaki serbest azot (N) atomlarını toprağa bağlar. (Bu olaya **azot fiksasyonu** denir. Bu işlem bakterilerde bulunan nitrogenaz enziminin etkinliğinde gerçekleşir)

- Azotça fakir topraklara, topraktaki azotu artırmak amacıyla baklagiller ekilir. Daha sonra azotça zenginleşmiş toprağa diğer kültür bitkileri dönüşümlü olarak ekilir.
- Bazı bitkiler ve bunların köklerinde yaşayan mantarlar, mikoriza adı verilen birlikler oluşturur. Bu durumda bitkinin mineral alımı kolaylaşır. Bitki kökünde yaşayan bu mantarlar hiflerini toprak içine uzatırlar. Böylece bitkinin topraktan su ve mineral alma yeteneğini artırır.
- Bazıları şapkalı mantar olarak toprak yüzeyine çıkan bu mantarlar bitki kök hücrelerine uzanarak buradan ihtiyacı olan besinleri alırken, bitkiye de mineral alımında kolaylık sağlarlar. Dolayısıyla bu tip mantar ile bitki arasında mutualist ilişki vardır. Hemen hemen tüm damarlı bitkilerde mikorizalara rastlanır. Bitki kökleri yalnızca uygun mantar türleriyle mikoriza oluşturur.
- Böcekçil bitkiler azotça fakir topraklarda yaşadıklarından gereksinim duydukları azotu yakaladıkları böceklerin amino asit gibi azotlu besinlerden karışlar.

Minimum Kuralı

- Bir bitkinin yaşamsal faaliyetlerinin devamı için ihtiyacı olan maddeler ve faktörler ortamda yeteri kadar bulunmalıdır. Bitki için gerekli olan bu faktörlerden birinin bile istenen düzeyde olmaması durumunda bitki gelişimi, eksik olan faktörün etkisi ile sınırlanır. Diğer faktörler yeterli düzeyde; hatta daha fazla olsa bile bitki bu faktörlerden minimum düzeyde faydalanır. Bu olaya bitki fizyolojisinde **minimum kuralı** denir.

1. Bitkilerin fazla miktarlarda ihtiyaç duyduğu elementlere makro elementler denir.

Aşağıda verilen elementlerden hangisi makro elementlerden değildir?

- A) Fosfor B) Demir C) Azot
D) Potasyum E) Kükürt

2. Canavar otu gibi parazit bitkiler aşağıdaki yapılardan hangisi ile konak canlıdan besin ihtiyacını karşılar?

- A) Epidermis B) Emeç
C) Yaprak D) Odun borusu
E) Parankima dokusu

3. Canlı bitki kökleri ile mantar hifleri arasındaki mutualist birliğe **mikoriza** denir.

Mikoriza ile ilgili,

- I. Bitkinin bol ürün vermesini sağlar.
- II. Gerekğinde bitki hücrelerinin organik besin ihtiyacını karşılar.
- III. Bitkinin topraktan su ve mineral almasını kolaylaştırır.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) I ve II

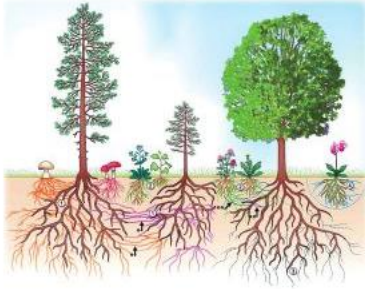
4. **Böcekçil bitkiler, yakaladıkları böcekleri hücre dışı sindirim yaparak sindirdikten sonra;**

- I. glikoz,
- II. gliserol,
- III. amino asit

moleküllerinden hangilerini kendi yapılarına katarlar?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

5.



Bitki kökleri ve mantarlar arasında gerçekleşen yukarıdaki ilişki için,

- I. Mikoriza olarak adlandırılır.
- II. Bitkinin inorganik maddeleri topraktan almasını kolaylaştırır.
- III. Karşılıklı fayda esasına dayanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6. **Yarı parazit ve tam parazit bitkiler;**

- I. yeşil yaprak,
- II. selüloz çeper,
- III. kloroplast

yapılarından hangilerine ortak olarak sahiptir?

- A) I ve II B) I ve III C) I, II ve III
D) Yalnız II E) Yalnız III

7. Aşağıdaki tabloda çeşitli minerallerin belirli bir süre içinde bitkinin kuru ağırlığına etkileri gösterilmiştir.

Yetiştirme ortamı	Kuru ağırlık artışı (g)
Tüm mineraller var	100
Mg eksik	15
K eksik	26
Fe eksik	9
Ca eksik	13
Saf su	3

Tabloya göre, bitki gelişiminde aşağıdakilerden hangisi en fazla etkiye sahiptir?

- A) Ca B) Fe C) Mg
D) H₂O E) K

8. **Bitkilerde yeterli büyüme ve gelişmenin olması için gerekli elementleri içeren doğal veya yapay maddeler aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Hif B) Nodül C) Pestisit
D) Mikoriza E) Gübre

**Bitkilerde Hormonal Düzenleme**

- Düzenleyici moleküller olan hormonlar özelleşmiş dokularda üretilerek genellikle başka bir bitkisel dokuda etki gösterirler. Etki gösterdikleri hücrelere **hedef hücre** denir.
- Hormonların bitkilerdeki başlıca görevleri büyüme ve gelişme, hücre bölünmesi, çiçek açma, meyve oluşumu, yaprak dökme, stomaların açılıp-kapanması, yönelme, tohum ve tomurcukların uyuması ve uyandırılması şeklinde sayılabilir.

Bitkisel Hormonlar**1. Absisik asit (Kış hormonu)**

- Uygun olmayan ortamda tohumun çimlenmesini engeller. Tohumun uyku halinin devamını sağlar.
- Absisik asidin etkisi bitki için olumsuz değil, olumlu bir etkidir. Olumsuz koşullarda gelişmesini önleyerek bitkinin hayatta kalmasını sağlar.

2. Giberellin (İlkbahar hormonu)

- Bitkinin kök, genç yaprak ve embriyo kısımlarında üretilen hormon çeşididir.
- En bilinen etkisi yaprakların uzamasını sağlamaktır. Ayrıca tohumun çimlenmesinin başlamasında, tomurcuk gelişiminde, çiçek açmada ve meyve gelişiminde etkilidir.

3. Sitokinin (Yaz hormonu)

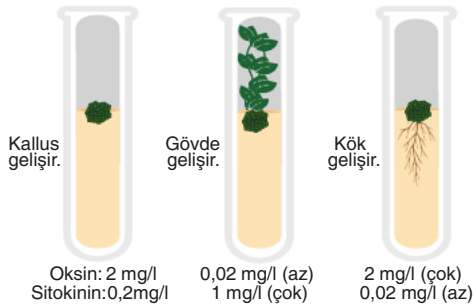
- Bitkinin kök uçlarında sentezlenir. Bitki hücrelerinin bölünmesini uyararak büyüme üzerinde etkili olan bir hormondur. Ayrıca yaprakların geç dökülmesinde etkili olur.
- Bu özelliği ile "gençlik hormonu" olarak da adlandırılır.

4. Etilen (Sonbahar hormonu)

- Meyvenin olgunlaşmasını sağlar. Ayrıca yaprak dökülmesini uyarır. (yaşlılık hormonu)

5. Oksin (Her mevsimin hormonu)

- Bitkinin uç kısımlarından salgılanan ve meristem doku hücrelerini etkileyen büyüme hormonudur. Büyümeyi (yaprak, çiçek, meyve oluşumunu) sağlar.
- Kök ve gövde ucu gibi büyüme bölgelerinde etkilidir. Fazlası gelişmeyi durdurur. Çevresel uyarılar ile etkinliği değişir ve tropizma hareketleri oluşur.
- Oksinin sitokinininden fazla olması durumunda, önce kök büyümesi gerçekleşir. Sitokininin oksinden fazla olması durumunda ise gövde ve yaprakların oluşumu gerçekleşir.



1. Çeşitli miktarlardaki oksin hormonunun bitki gelişimine etkisi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Oksin hormonu miktarı \ Bitki kısımları	x	2x	3x
Gövde	+	+	+
Meyve	+	+	-
Kök	+	-	-

(+ : Olumlu etki, - : Olumsuz etki)

Bu verilere göre, aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

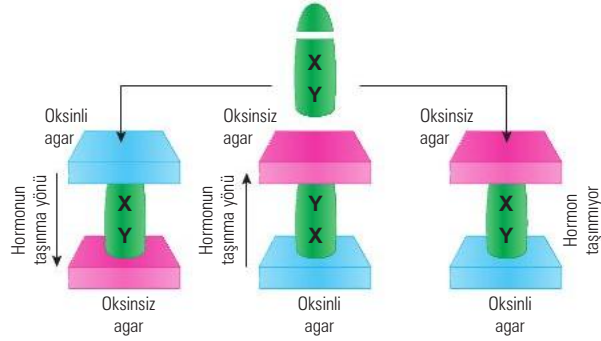
- A) Oksin hormonu verilirse de gövde gelişir.
B) 3x miktarda oksin hormonu meyve gelişimini engeller.
C) Oksin hormonunun 2x miktarı kök ve meyve gelişimini farklı şekilde etkiler.
D) x miktarda oksin hormonu bitki gelişimi için yeterlidir.
E) Oksin hormonunun miktarı arttıkça gelişmesi olumsuz etkilenen bitki organı sayısı artar.

2. • Yaprakların uzamasını sağlar.
• Tohumun çimlenmesini başlatır.
• Çiçek açmada ve meyve gelişiminde etkilidir.

Yukarıda, özellikleri verilen bitkisel hormon, aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Oksin B) Giberellin C) Etilen
D) Absisik asit E) Sitokinin

3. Bitkinin gövde ucunda (koleoptil) üretilen oksin hormonunun salınmasını açıklamak için bir koleoptil tepe kısmından kesiliyor. Alınan parçaya aşağıdaki işlemler uygulanıyor.



Bu şekildeki veriler;

- Organik bir madde olan oksin, soymuk borularıyla taşınır.
- Oksin tek yönlü taşınır.
- Oksin taşınmasında yerçekimi etkilidir.

sonuçlarından hangilerine ulaşabilmek için yeterlidir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

4. Aşağıdakilerden hangisi oksin hormonunun özelliklerinden biri değildir?

- Sitokininden fazla olması durumunda önce kök büyümesi gerçekleşir.
- Bitkilerin uç kısımlarındaki hücreler tarafından sentezlenir.
- Çevresel uyarılar ile etkinliği değişir ve tropizma hareketleri oluşur.
- Çok üretilmesi yaprakların dökülmesinde etkili olur.
- Bitkilerin büyümesinde rol oynar.

5. Gelişmiş yapılı bitkilerde hormonlar aşağıdakilerin hangisinde etkili değildir?

- A) Terleme B) Fotosentez mekanizması
C) Meyve oluşumu D) Yaprak dökülmesi
E) Büyüme

6. Tohumlu bitkilerde, özelleşmiş hücreler tarafından salgılanan hormonlar aşağıdakilerden hangisinin gerçekleştirilmesinde etkili değildir?

- Sonbaharda yaprakların dökülmesini sağlamak
- Meyve büyümesini ve olgunlaşmasını sağlamak
- Yaprakların ve gövde ucunun, güneşe doğru yönelmesini sağlamak
- Çiçeklerin ve tomurcukların açılmasını sağlamak
- Çiçek tozlarının (polenin), dişi organın tepciğine taşınmasını sağlamak

7. Dormansi, gelişmeleri için uygun olmayan ortamlarda canlılıklarını koruyabilmek amacıyla bitkilerin uyku halinde kalmasıdır.

Dormansinin oluşumunda esas etkili hormon, aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Absisik asit B) Sitokinin
C) Giberellin D) Oksin
E) Etilen

**Bitkilerde Hareket**

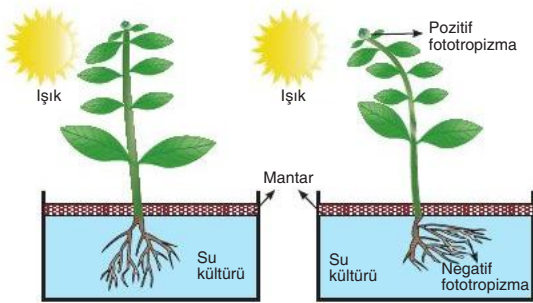
- Bitkiler bir yere bağlı olarak yaşadıklarından serbest hareket edemezler.
- Ancak uyarının yönüne bağlı olan ve olmayan durum değiştirme hareketleri yapabilirler.

1. Tropizma (yönelim) Hareketleri

- Uyarının yönüne bağlı olarak gerçekleşen durum değiştirme (yönelme) hareketleridir.
- Uç meristem bölgesindeki oksin hormonunun eşit olmayan dağılımından kaynaklanan yönelim hareketidir.
- Oksin hormonunun, büyüme ucunda homojen dağılımı simetrik büyümeye neden olur. Yönelme olmaz.
- Bir faktörün etkisiyle büyüme ucunda oksin hormonunun homojen dağılımının bozulması asimetrik büyümeye neden olur. Bunun sonucunda yönelme meydana gelir.
- Yönelme uyarana doğru ise (+) tropizma, aksi yönde ise (-) tropizma olarak adlandırılır.
- Tropizma hareketleri yönelime neden olan uyarının adıyla adlandırılır.

a. Fototropizma

- Bitkilerin büyüme bölgelerinde etkili olan oksin hormonu ışık görmeyen bölgelerde daha çok üretilir.
- Bu bölgedeki hücreler daha hızlı bölünür. Bitkinin ucu ışığa doğru kıvrılır. (+ Fototropizma)



Örnek: Ayçiçeği gövdesinin ışığa doğru yönelmesi

b. Geotropizma

- Yerçekimine doğru gerçekleşen yönelim hareketidir.
- Örnek:** Bitki köklerinin toprağa doğru yönelmesi (+) geotropizma; gövdenin ise yukarı yönelmesi (-) geotropizma adını alır.

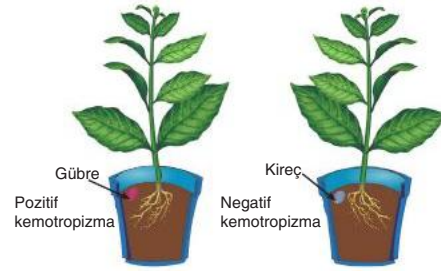
c. Tigmotropizma

- Dokunmaya karşı gerçekleşir.

Örnek: Sarmaşık bitkisinin tutunduğu yüzey boyunca büyümesi

**d. Kemotropizma**

- Kimyasal maddelere yönelimdir.



Örnek: Bitki köklerinin toprakta gübre bulunan bölgeye doğru büyümesi

e. Hidrotropizma

- Suyu yönelimdir.

Örnek: Bitki köklerinin toprakta su bulunan bölgeye doğru büyümesi

f. Travmatropizma

- Bitkilerin yaralanmaya bağlı olarak gerçekleştirdiği tropizma şeklidir.

Örnek: Bitki kökleri, yaralanmaya neden olan bir faktörden uzaklaşır.

2. Nasti (ırganım) Hareketleri

- Uyarının yönüne bağlı olmayan durum değiştirme (irkilme) hareketleridir.
- Hücrelerin turgor basıncında meydana gelen ani değişimler sonucu oluşur.

Uyarının cinsine göre adlandırılır:

a. Fotonasti

- Işığa bağlı olarak gerçekleşir. Akşam sefası bitkilerinin güneş battıktan sonra çiçek açması fotonastiye örnektir.

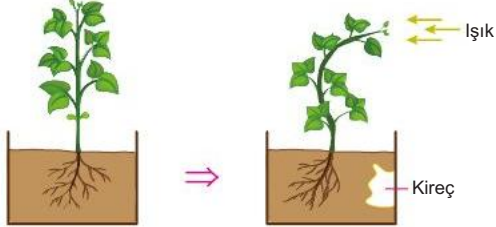
b. Termonasti

- Sıcaklığa bağlı olarak gerçekleşir. Lale bitkisinin çiçeklerinin 5 – 10 °C'da kapanıp, 15 – 20 °C'da açılması termonastiye örnektir.

c. Sismonasti (tigmonasti)

- Küstüm otu bitkisinde olduğu gibi dokunma veya sarsıntıya tepki verilmesidir.
- Böcek kapan bitkilerinin böceği yakalama hareketi de sismonastiye örnektir.

1. Aşağıdaki deney düzeneğinde bitki fidesinin bulunduğu kaba kireç konularak bir yönden ışık alacak şekilde bir süre bekletiliyor. Deney sonucunda gövde ve kökte şekildeki gibi yönelmeler meydana geldiği görülüyor.



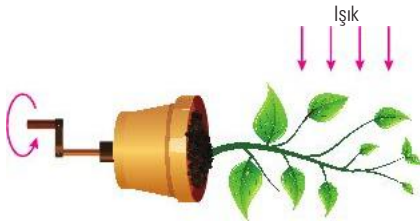
Bu durumla ilgili,

- I. Kök negatif kemotropizma göstermiştir.
- II. Bitkide ışık alan tarafta büyüme daha fazla olduğu için yönelme ışığa doğru olmuştur.
- III. Gövde ve kökün yönelmeleri uyarının yönüne bağlı olarak gerçekleşmiştir.

İfadelerinden hangileri söylenebilir?

- A) I ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) I ve II

2.



Aydınlık ortamdaki bir saksı bitkisi yan yatırılarak belirtilen yönde sürekli hareket ettiriliyor.

Bu bitki için,

- I. Kökte pozitif geotropizma görülür.
- II. Gövdesi ışığa yönelim gösterir.
- III. Ok yönünde gerçekleştirilen dönme hareketi kök ve gövde ucunda oksin hormonunun asimetrik dağılımını engeller.

açıklamalardan hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

3. Çimlenmekte olan bir tohumda kök büyümesinin yerçekimi yönünde olmayıp su bulunan tarafa doğru olması aşağıdakilerin hangisi ile açıklanabilir?

- A) Gövdenin ışığa doğru yönelmesi
B) Solunum sonucu su oluşturulması
C) Yerçekimi kuvvetinin az olması
D) Tohumun fotosentez yapamaması
E) Suya yönelimin baskın olması

4. Bir bitki türüne ait fidelerin gövde uçlarına aşağıda gösterildiği gibi çeşitli işlemler uygulanıyor.



Yapılan işlemler sonucunda bitki fidelerinin hangilerinde yönelme gerçekleşir?

- A) 1 ve 2 B) 1 ve 3 C) 2 ve 3
D) 2 ve 4 E) 1, 2 ve 4

5. Bitkilerin, uyarının yönüne bağlı olarak gösterdiği yönelme hareketleri tropizma olarak adlandırılır.

Buna göre, farklı bitkilerde görülen aşağıdaki hareketlerden hangisi tropizma örneği olabilir?

- A) Sarılcı bitkilerin özel emeçleriyle tutunarak duvara yapışması
B) Akşam sefası bitkisinde çiçeklerin aydınlıkta kapanıp, karanlıkta açılması
C) Küstüm otunun sarsıntıyla yapraklarını kapatması
D) Fasulyenin yapraklarının gündüz dik duruma gelmesi
E) Lale çiçeklerinin 5 – 10 °C sıcaklıkta kapanıp, 15 – 20 °C açılması

**Fotoperiyodizm**

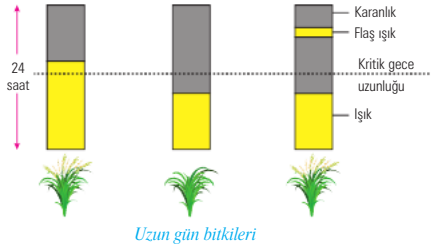
- Bitkilerde çiçek oluşumu olayı üzerinde, bitkinin yaşadığı ortamın gün uzunluğunun etkisi vardır.
- Bitkilerin, gün uzunluğunun gece uzunluğuna oranına bağlı olarak gelişim göstermesi olayına **fotoperiyodizm** denir.
- Bitkilerin gelişim gösterdikleri evreye ise **fotoperiyot** denir.
- Fotoperiyot bitkilerde büyüme, gelişme, çiçeklenme gibi fizyolojik olayları etkilemektedir.
- Ayrıca bitkilerin dünya üzerindeki yayılışında da fotoperiyodun etkisi söz konusudur.
- Çiçek, tohumlu bitkilerde üreme organıdır.
- Dolayısıyla gün ve gece uzunluğu, bitkilerin üreme zamanını belirlemede etkili çevresel bir faktördür.

Bitkiler, fotoperiyodizm özelliğine göre 3 gruba ayrılır.

1. Uzun Gün Bitkileri

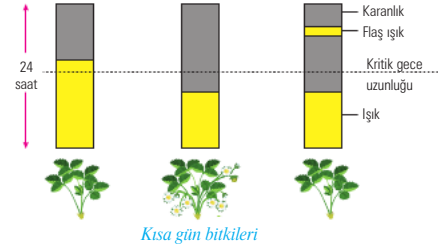
- Özellikle gün uzunluğunun 12 – 14 saatten fazla olduğu ilkbahar ve yaz dönemlerinde çiçek açan bitkilere denir.
- Ekvatordan uzak bölgelerde yaşayan bitkiler genellikle uzun gün bitkileridir.

Örnek: Tahıllar (arpa, buğday, yulaf), dereotu, şeker pancarı, turp ve ıspanak.

**2. Kısa Gün Bitkileri**

- Özellikle gün uzunluğunun 10 – 12 saatten az olduğu sonbahar aylarında çiçek açan bitkilere denir.

Örnek: Tütün, kahve, kasımpatı, sütlağ, pirinç, patates ve çilek.

**3. Nötr Gün Bitkileri**

- Gün uzunluğundan etkilenmeyen bitkilerdir. Bu bitkiler uzun ya da kısa gün bitkilerinden daha avantajlıdır.

Örnek: Karahindiba, ayçiçeği, gül, pamuk, domates, mısır, salatalık ve menekşe

- Bir uzun gün bitkisinin, gün uzunluğunun çiçeklenme için uygun olduğu bir mevsimde, gün ortasında birkaç saatliğine ışık alması engellenirse, çiçeklenmemesi beklenir. Ancak bitkinin çiçeklendiği görülür.
- Buna karşılık kısa gün bitkisinde gün uzunluğunun çiçeklenme için uygun olduğu mevsimde, gece sürecinde kısa bir süreliğine bir flaş ışığı ile ışılandırılması durumunda çiçeklenmediği görülmüştür.
- Şu halde fotoperiyodizmin gerçekleşmesinde kritik etken ışık alma süresi değil ışık almama süresidir.

1. Kısa gün bitkisinde, gün uzunluğunun çiçeklenme için uygun olduğu mevsimde, gece süreci kısa bir süreliğine bir flaş ışığı ile ışılandırılması durumunda çiçeklenmediği görülmüştür.

Bu işlem uzun gün bitkisine uygulansaydı;

- çiçeklenmenin gerçekleşmesi,
- çiçeklenmenin gerçekleşmemesi,
- bitkinin kısa gün bitkisine dönüşmesi

durumlarından hangileri gözlenebilirdi?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

2. Bitkilerin, gün uzunluğunun gece uzunluğuna oranına bağlı olarak gelişim göstermesi olayına **fotoperiyodizm** denir.

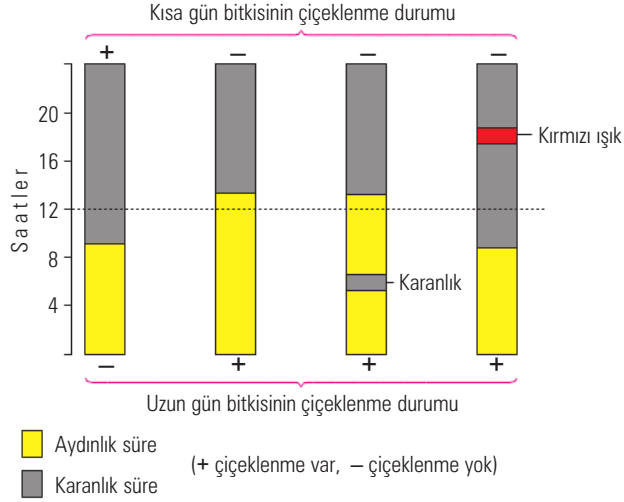
Fotoperiyodizm, bitkilerde gözlenen;

- üreme,
- büyüme ve gelişme,
- çiçeklenme

olaylarından hangilerini etkilemektedir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

3. Bir uzun gün bitkisiyle bir kısa gün bitkisi farklı ışık alma sürelerine tabi tutulduğunda gerçekleşen çiçeklenme durumları aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu bilgilere dayanarak, çiçeklenme için,

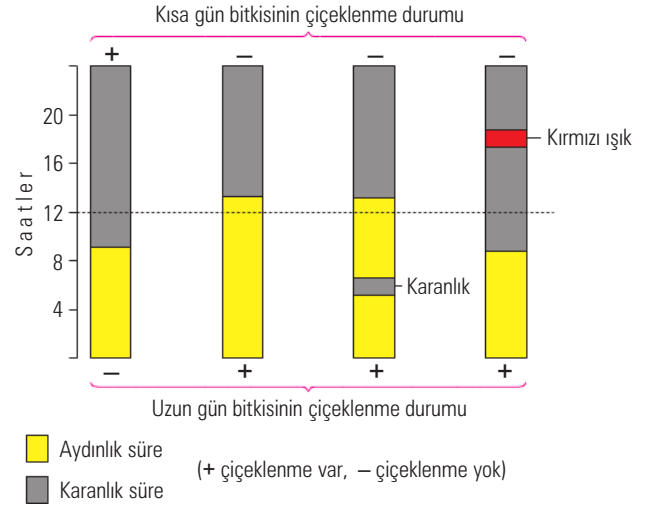
- Uzun gün bitkilerinin çiçeklenmesi 12 saatten daha az ışık aldığında da mümkün olmuştur.
- Uzun gece, ışık flaşı ile kesintiye uğradığında kısa gün bitkilerinin çiçeklenmesi engellenmiştir.
- Uzun ve kısa gün bitkilerinin aynı koşullarda çiçeklenmeleri mümkün olmaz.
- Uzun günün kısa karanlık periyodu ile kesintiye uğraması uzun ve kısa gün bitkilerinin çiçeklenme tepkilerini değiştirmemiştir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

4. Bitkiler, çiçeklenme için gereksinim duydukları ışık alma sürelerine göre, uzun gün bitkisi ya da kısa gün bitkisi olarak adlandırılır.

Bir uzun gün bitkisiyle bir kısa gün bitkisi farklı ışık alma sürelerine tabi tutulduğunda gerçekleşen çiçeklenme durumları aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu bilgilere dayanarak, çiçeklenmeyi etkileyen esas faktörün aşağıdakilerden hangisi olduğu söylenebilir?

- A) Aydınlik süre
B) Karanlık süre
C) Ortam sıcaklığı
D) Ortamın pH derecesi
E) Işık şiddeti

1. Bir bitkinin yapraklarındaki stoma açıklığının, giderek azalması sırasında, stoma bekçi hücrelerinde, aşağıdaki olaylardan hangisinin meydana gelmesi beklenmez?

- A) Fotosentezle besin üretiminin
- B) Oksijenli solunumun
- C) Komşu hücrelere su geçişinin
- D) Turgor basıncının azalmasının
- E) Glikozların nişasta moleküllerine dönüşmesinin

2. Bitkinin kesilen kısmından sıvı halde su atılması olayına **eksidasyon** (ağlama) denir. Bu olay, özellikle bağ budama mevsiminde çok iyi gözlenir.

Eksidasyon olayının gerçekleşmesinde en etkili faktör aşağıdakilerden hangisidir?

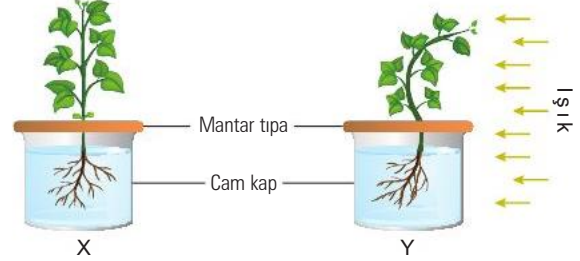
- A) Kök basıncı
- B) Terleme
- C) Kılcallık
- D) Adhezyon
- E) Kohezyon

3. Tohumlu bitkilerde, uyarın çeşidine bağlı olarak, tropizma ve nasti şeklinde hareketler görülebilmektedir.

Buna göre, aşağıdaki bitkisel hareketlerden hangisi, diğerlerinden farklı bir özelliğe sahiptir?

- A) Akşam sefasında, yaprakların gece dikleşip, gündüz eğik durum alması
- B) Böcekçil bitkilerde, bazı yaprakların böcek dokunduğunda kapanması
- C) Ormandaki ağaçların, güneşin geldiği tarafa doğru bükülmesi
- D) Safran bitkisinde, çiçeklerin sıcakta açılıp, soğukta kapanması
- E) Küstüm otunun, sarsıntıya bağlı olarak yapraklarını kapatması

4. Genç bir bitki fidesi, ışığın sadece belirli bir yönden geldiği ortama (X) konularak büyümeye bırakıldığında yönelme (Y) göstermiştir.



Bu deneyden,

- I. Kök ve gövde ışık uyarısına farklı tepkiler verir.
- II. Kökün yöneliminde suyun etkisi yerçekiminin etkisinden büyüktür.
- III. Gövdenin ışığa yöneliminde oksin hormonunun homojen dağılımının bozulması etkili olmuştur.

sonuçlarından hangilerine ulaşılabilir?

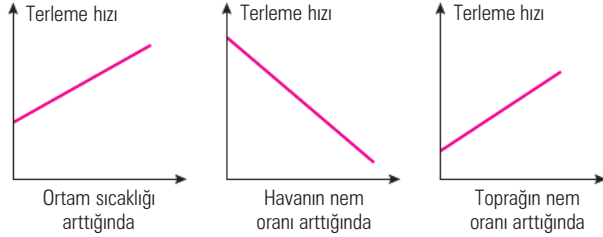
- A) I ve II
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) II ve III
- E) I ve III

5. Havuç bitkisinin bulunduğu toprağa verilen işaretli azot tuzları, kök hücrelerinde depo edilen bir vitaminin yapısında gözlenmiştir.

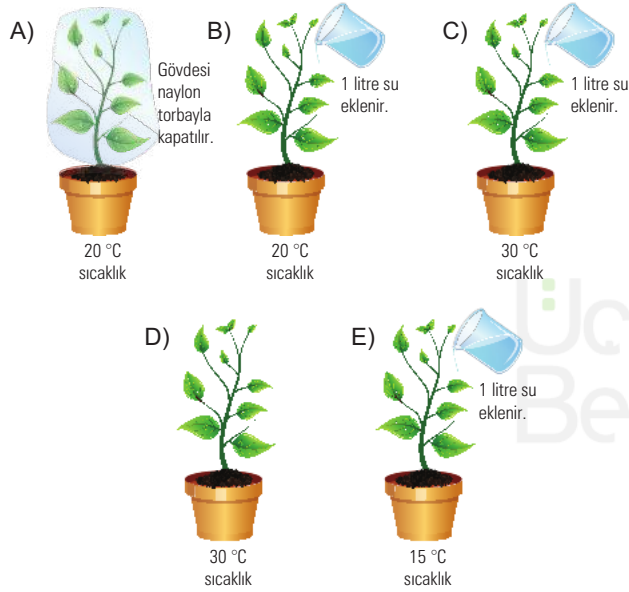
Bu olayla ilgili olarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- A) Azot tuzları odun borularında su ile birlikte yapraklara taşınmıştır.
- B) Azot tuzlarının topraktan alınması emici tüyler ile gerçekleştirilmiştir.
- C) Azot tuzlarının odun borularıyla yapraklara kadar taşınmasında ATP harcanmıştır.
- D) Azot tuzları fotosentez reaksiyonlarıyla vitamin yapımında kullanılmıştır.
- E) Vitaminler soymuk borularında su ile birlikte kök hücrelerine taşınmıştır.

6. Yeşil bir bitkideki terlemenin, bazı faktörlere bağlı olarak değişimi grafiklerde gösterilmiştir.



Bu verilere göre, aşağıdaki düzeneklerden hangisindeki bitkinin terleme hızı, diğerlerinden daha yüksek olur?



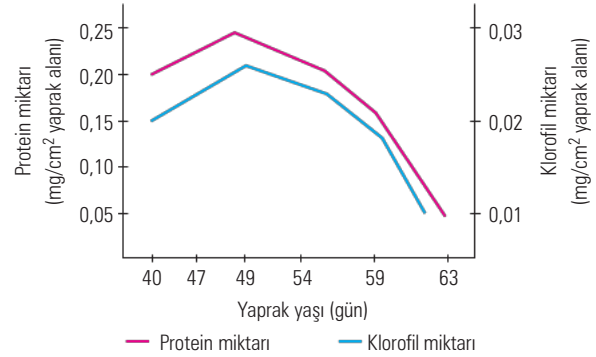
7. Gelişmiş yapılı kara bitkilerinde;

- termonasti,
- fototaksi,
- kemotropizma

hareketlerinden hangileri gözlenebilir?

- A) I ve II B) I ve III C) Yalnız I
D) Yalnız II E) I, II ve III

8. Bir bitki türünün yapraklarında yaşlanmaya bağlı olarak klorofil ve protein miktarının değişimi aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Bu grafiğe bakılarak,

- 40 – 49. günler arası karbondioksit tüketimi en fazladır.
- Yaşlı yapraklarda klorofil miktarının azalmasına su miktarının azalması neden olur.
- Yaprak yaşlandıkça metabolizma hızı yavaşlar.
- Klorofil ve protein miktarı doğru orantılı değişim gösterir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) I, II ve III B) II, III ve IV C) I ve III
D) I, III ve IV E) II ve IV

9. Tuzlu sularda yaşayan bitkiler ile göl kenarlarında yaşamaya uyum sağlamış bitki türleri arasında, en belirgin farklılık aşağıdakilerden hangisidir?

- Emici tüylerdeki ozmotik basıncın oranı
- Hücrelerde kullanılan O_2 miktarı
- Köklerdeki emici tüylerin sayısı
- Yapraklardaki CO_2 miktarı
- Fotosentezde kullanılan ışık şiddeti

KARMA SORULAR 2

Bitki Fizyolojisi

1. Bitkilerin bazıları büyüme ve gelişme sürecinde diğer canlılarla mutualist yaşam gösterebilir.

Buna göre çeşitli bitkilere ait;

- I. nodül,
- II. mikoriza,
- III. rizom

yapılarından hangileri mutualist yaşama örnek olarak verilebilir?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) I ve II E) I ve III

2. Bitkiler çeşitli dış uyaranlara kök, gövde, yaprak ve çiçek hareketleriyle tepki verirler.

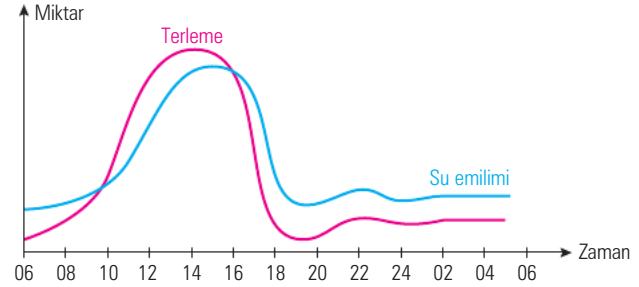
Aşağıda değişik bitki türlerinde gözlenen hareket örnekleri verilmiştir.

- I. Lale bitkisi sıcaklığı 5 °C olan ortamda tutulduğu zaman çiçeklerini kapatır. 15 °C olan ortamda tutulduğu zaman çiçeklerini açar.
- II. Ayçiçeği bitkisinin çiçeği günün her saatinde yüzünü güneşin olduğu tarafa doğru döner.
- III. Küstüm otu bitkisi sarsıntı etkisiyle dik konumdaki yapraklarını aşağı doğru, sarkık konuma getirir.
- IV. Fasulye fidesi yatay konuma getirildiği zaman kökünü yer çekimine doğru, gövdesini yer çekimine zıt yönde kıvrarak büyür.

Buna göre, hangi iki bitkinin hareketinde oksin hormonunun büyüme bölgesinde homojen dağılımının bozulması belirleyici rol oynar?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

3. Aşağıdaki grafikte bir ayçiçeği bitkisinde 24 saat içinde terleme ile kaybedilen ve köklerden emilen su miktarı gösterilmiştir.



Bu olayların gerçekleştiği bitki ile ilgili,

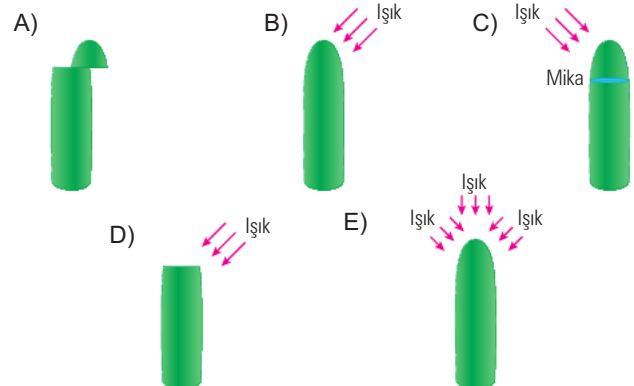
- I. Terleme günün belirli saatlerinde gerçekleşmektedir.
- II. Stomalardaki turgor basıncı en yüksek olduğunda terleme hızı en fazladır.
- III. Bitki terleme ile kaybettiği suyu topraktan almaktadır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız II
D) Yalnız III E) I ve III

4. Bitkilerin büyüme bölgelerinde etkili olan oksin hormonu, ışık görmeyen bölgelerde daha çok üretilir. Bunun sonucu gölge taraftaki hücreler daha hızlı bölünür. (+) Fototropizma)

Aşağıdaki bitki fidelerinin hangisinde yukarıda ifade edilen olay gözlenir?



5. Oksin ve sitokinin hormonlarının bitkilerin gelişimine etkilerini incelemek için yapılan deneyde, bir bitkinin yaşadığı ortama her seferinde farklı miktarlarda oksin ve sitokinin verilmiş ve etkileri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Deney	Oksin	Sitokinin	Gelişme durumu
1	–	–	–
2	3 mg	0.02 mg	Sadece kök oluşumu
3	0.03 mg	1 mg	Yan dal oluşumu
4	–	0.2 mg	–

Buna göre,

- Sitokinin ve oksin bitkide mitoz bölünmeyi hızlandırır.
- İyi bir gelişme için bitkiye, oksin yerine sitokinin verilmesi gerekir.
- Bitkinin normal gelişimi için belirli miktarda hem oksin hem de sitokinin gereklidir.

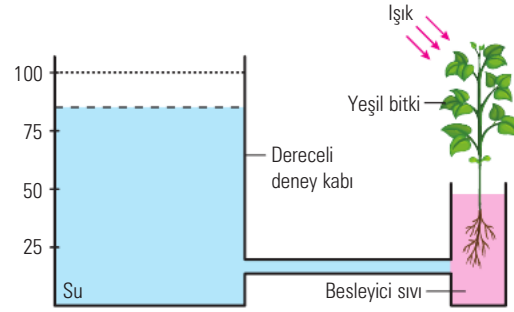
bilgilerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) I ve II

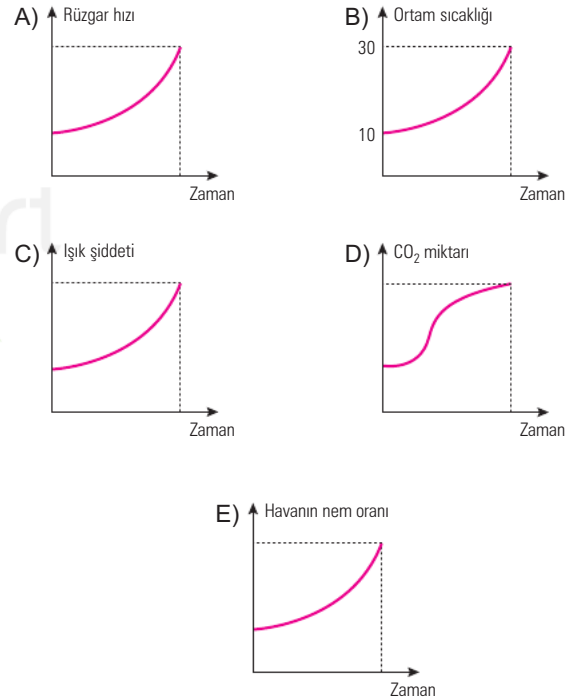
6. Bitkilerin metabolizması sırasında gerçekleşen aşağıdaki olaylardan hangisi bir boşaltım şekli olarak kabul edilmez?

- Gövdedeki bir yaralanma sonucu o bölgeden reçine salgılanması
- Köklerdeki emici tüylerden toprağa amonyak geçişinin olması
- Solunum atığı olan CO_2 nin stomalardan dış ortama verilmesi
- Hidatot denilen açıklıklar aracılığı ile yapraklardan sıvı halde su ve tuz atılması
- Gövdede bulunan lentisellerden CO_2 atılması

7. Besleyici sıvıya konulan yeşil bir bitki, cam boruyla içi su dolu deney kabına bağlanıyor. Belirli bir süre sonra, deney kabındaki su seviyesinin bir miktar düştüğü gözleniyor.



Su seviyesinin düşme hızında, aşağıdaki grafiklerde ifade edilen değişimlerden hangisi diğerlerinden farklı bir yönde etkili olur?



8. Bitkilerde gerçekleşen terlemenin hızını artırmak için;

- bitkiyi karanlık ortamdan aydınlık ortama getirme,
- bitkinin bulunduğu ortama vantilatör koyma,
- bitkinin toprağına gübre ekleme

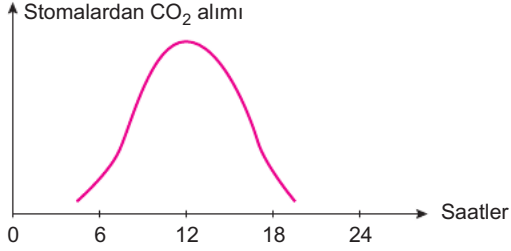
uygulamalarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

KARMA SORULAR 3

Bitki Fizyolojisi

1. Bir bitkinin yapraklarında, stomalarla alınan CO_2 miktarının değişimi grafikte gösterilmiştir.



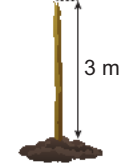
Bu bilgilere göre, aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- A) Kloroplastların fotosentez hızı gün ortasında en yüksek değerdedir.
- B) Stoma bekçi hücrelerindeki turgor basıncı gün ortasında en yüksek değere ulaşır.
- C) Özümleme parankima hücrelerinin sitoplazmasında pH değeri gün ortasında en yüksektir.
- D) Bu yapraktaki stomalar gündüz açık, gece kapalıdır.
- E) Mitokondrilerdeki solunum aktivitesi gün ortasında en yüksek değerdedir.

3. Bir bitkinin gövdesi şekildeki gibi toprak yüzeyinden 3 metre yüksekten kesilmiştir.



Kesilmeden önce



Kesildikten sonra

Bu bitkide, kesilen yüzeyde bir miktar sıvının birikmesinde;

- I. terleme,
- II. kök basıncı,
- III. kılcallık

faktörlerinden hangileri etkili olmuş olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

2. Bitkisel hormonlar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Bitkisel hormonlar bitkilerde; çiçek açma, meyve oluşumu ve yaprak dökülmesi gibi olaylarda işlev görürler.
- B) Bitkisel hormonlar, hayvansal hormonların aksine yalnızca üretildikleri dokuda etkili olurlar.
- C) Etilen, meyvenin olgunlaşmasında etkili olan bir hormondur.
- D) Giberellin eksikliği, cüce bitkilerin oluşumuna neden olabilir.
- E) Oksinler, hücre duvarına etki ederek hücrelerin uzamasını ve büyümesini teşvik eder.

2019 - AYT

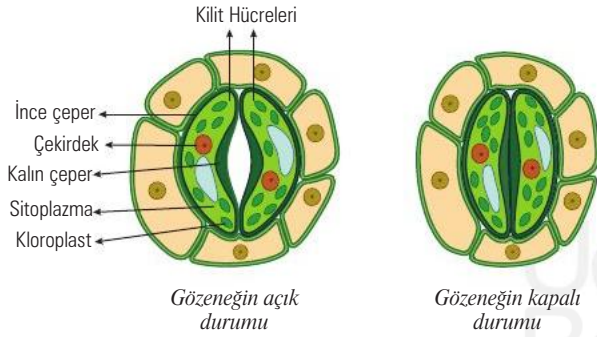
4. Aşağıdakilerden hangisi stomaların kapanmasını sağlar?

- A) Bekçi hücrelerinde K^+ iyonlarının artması
- B) Stomada fotosentezin hızlanması
- C) Bekçi hücrelerinde nişastanın hidrolize uğraması
- D) Bekçi hücrelerinde pH'ın düşmesi
- E) Epidermis hücrelerinden stoma hücrelerine su geçmesi

5. Çok yıllık bir bitkinin büyümesi ve gelişmesi sırasında, aşağıdaki yapılardan hangisi ilk önce gelişir?

- A) Yaprakta gaz alışverişini sağlayan stomalar
- B) Enine büyümeyi sağlayan kambiyum
- C) Gövdeyi dış etkilere koruyan periderm dokusu
- D) Yaprakta besin üreten parankima dokusu
- E) Boyuna büyümeyi sağlayan birincil meristem

6. Stoma açıklıklarının iki farklı durumuna ait şekiller aşağıda verilmiştir.



Bu iki durumda da stoma kilit hücrelerinde aşağıda verilenlerden hangisi ortaktır?

- A) Osmotik basınç düzeyi
- B) Glikoz derişimi
- C) Oksijen tüketimi
- D) Turgor basıncı düzeyi
- E) Fotosentez hızı

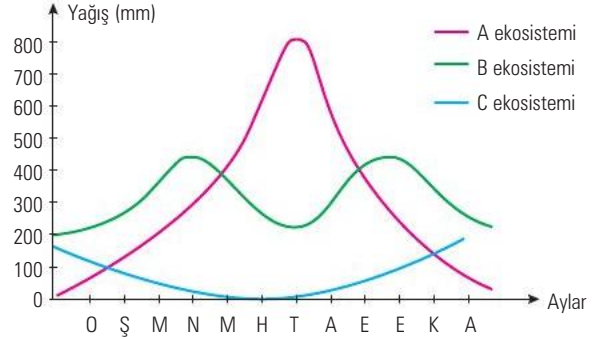
7. Bir ağacın ksilem borularındaki özsuyun yapraklara iletilmesinde;

- I. kök basıncı,
- II. adhezyon,
- III. kohezyon – terleme

faktörlerinden hangilerinin etkisi vardır?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

8. Üç farklı ekosistemin yağış miktarındaki yıllık değişimler aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Bu ekosistemlerdeki bitki türlerinin adaptasyonlarıyla ilgili,

- I. C bölgesindeki bitkilerde yaprak kalın bir kütikula ile örtülmüştür.
- II. B bölgesi bitkilerinde stomalar yaprağın sadece alt yüzeyinde bulunur.
- III. A bölgesi bitki türleri, geniş ve parçalı yapraklara sahiptir.

Yorumlarından hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız II
- B) I ve III
- C) Yalnız I
- D) I ve II
- E) Yalnız III

9. Bitkilerde kök basıncı, tek başına suyun odun borularında 30 m'ye kadar yükselmesini sağlayabilir.

Kök basıncının bu derece etkin olmasında;

- I. kök emici tüylerde osmotik basıncın yüksek olması,
- II. odun borularının kılcallığı,
- III. terleme

faktörlerinden hangileri etkili olmuştur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

KARMA SORULAR 4

Bitki Fizyolojisi

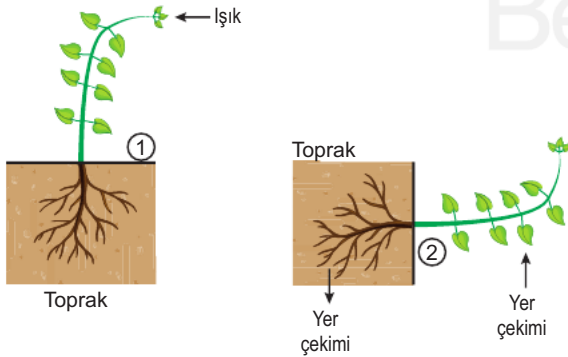
1. Madensel tuzlar bitki fizyolojisinde;

- I. klorofil biyosentezi,
- II. ozmotik basıncı düzenleme,
- III. stomaların açılıp kapanması

olaylarının hangilerinde rol oynar?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

2. Yeşil bitkilerin büyüyen ve uzayan kısımlarında, bir uyarıcının etkisiyle meydana gelen tropizma hareketlerinden bazıları aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu şekillerde ifade edilen 1. ve 2. tropizma olayları aşağıdakilerin hangisinde doğru ifade edilmiştir?

- | | 1 | 2 |
|----|---------------|---------------|
| A) | Fototropizma | Hidrotropizma |
| B) | Geotropizma | Fototropizma |
| C) | Hidrotropizma | Geotropizma |
| D) | Fototropizma | Geotropizma |
| E) | Geotropizma | Hidrotropizma |

3. Aşağıdaki şekilde bir bitkinin farklı kısımlarında bulunan oksin hormonu miktarları verilmiştir.



Bu bilgilere göre aşağıdaki yargılardan hangisine varılamaz?

- A) Alt kısımlarda üretilen oksin ksilemde taşınarak uç bölgelerde yoğunlaşır.
B) Üçüncü yaprak diğerlerine göre daha yaşlıdır.
C) Gövde ucunda diğer bölgelere göre daha fazla oksin bulunur.
D) Genç yapraktan aşağıya doğru oksin miktarı azalır.
E) Genç organlarda yaşlı organlara göre daha fazla oksin bulunur.

4. Bitki gelişimi üzerine etkili faktörlerden, miktarı, gerekli değer in altında olan faktör bitki gelişimini en fazla etkiler.

Bu bilgilere dayanarak,

- I. Bitki gelişimini etkileyen bu olaya minimum yasası denir.
- II. Bir faktörün eksikliğine bağlı olarak ortaya çıkan kusur bir başka faktör ile giderilemez.
- III. Bitkiler gelişebilmek için bütün minerallere aynı oranda ihtiyaç duyar.

yargılarından hangilerine varılabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

5. Floemdeki madde taşınması ile ilgili bazı bilgiler şöyledir:

- Kaynak hücrelerdeki şekerin havuz hücrelere taşınması için öncelikle kalburlu boru elemanlarına yüklenmesi gerekir.
- Yüklenmiş durumdaki kalburlu borular kaynak hücrelere göre 2 – 3 kat daha fazla şeker içerebilirler.
- Floemin kaynak hücre ile temas eden ucundaki hidrostatik basınç, havuz hücre ile temas eden ucundan daha yüksektir.
- Havuz hücrelerdeki serbest şeker konsantrasyonu her zaman kalburlu borulardan daha düşüktür.

Bu bilgiler kullanılarak aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşamaz?

- A) Floemdeki şekerin bitkide yukarıdan aşağıya doğru taşınmasında kök basıncı etkili olur.
- B) Soymuk borusunun iki ucu arasındaki hidrostatik basınç farkı organik besinlerin taşınması için gerekli etkiyi oluşturur.
- C) Soymuk borularındaki madde taşınmasında aktif taşıma olayı etkili olur.
- D) Şekerin taşınma yönü kaynak hücreden havuz hücreye doğrudur.
- E) Havuz hücrelerde gerçekleşen metabolik olaylarda şekerin sürekli olarak tüketimi, floemdeki şekerin difüzyonla havuz hücrelere girişine neden olur.

6. Bir bitkide gözlenebilen;

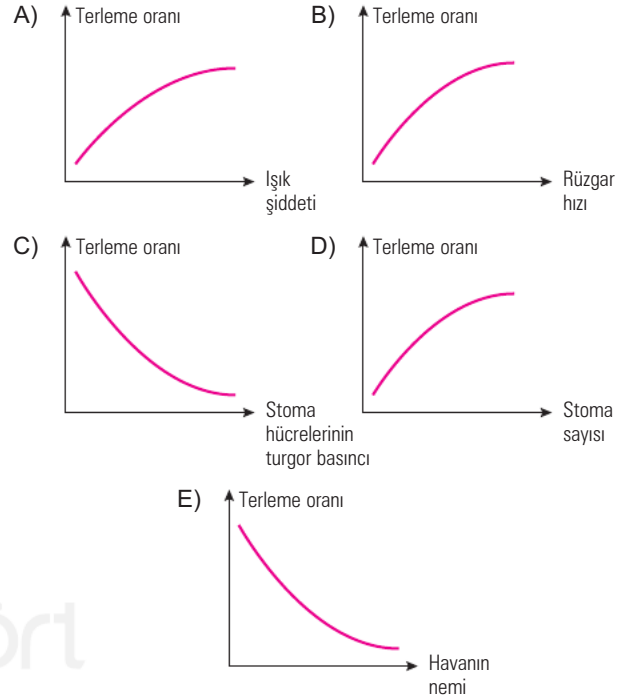
- yüksek fotosentez hızı,
- toprakta yetersiz su,
- stoma hücrelerinde asidik pH,
- stoma hücrelerinde artan potasyum

durumlarından hangileri, stomaların açılmasına neden olur?

- A) I ve IV B) II ve III C) III ve IV
- D) I, III ve IV E) II, III ve IV

7. Bitkilerde suyun buhar halinde stomalardan uzaklaştırılmasına **terleme** denir.

Terlemeyi etkileyen faktörler ile ilgili aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır?



8. Bitkilerde görülen, uyarı etkisiyle gerçekleşen ancak uyarının yönüne bağlı olmayan ve hücre içerisinde turgor basıncı değişimiyle gerçekleşen davranış şekline **nasti** (irganım) denir.

Aşağıda verilen bitkisel hareket şekillerinden hangisi nastiye örnek verilemez?

- A) Akşam sefası bitkisinin gündüz kapanıp, gece açılması
- B) Lale bitkisi taç yapraklarının düşük sıcaklıkta kapanıp, yüksek sıcaklıkta açılması
- C) Böcekçil bitkinin böcek yakaladığında yapraklarını kapatması
- D) Küstüm otunun dokunma etkisiyle yapraklarını aşağı sarkıtması
- E) Bitki filizlerinde, kökün yerçekimine doğru, gövdenin ise aksi yönde büyümesi

KARMA SORULAR 5

BİTKİ FİZYOLOJİSİ

1. • Özdeş dört saksı bitkisi sıcaklık ve nem miktarları eşit ve aydınlık olan aşağıdaki ortamlara bırakılıyor.
• Bu ortamda bitkilere oksin uygulaması yapılmış ve sonuçları aşağıda gösterilmiştir.

			
• 3 br oksin • Büyüme 6 cm	• Oksin verilmemiş • Büyüme 3 cm	• 4 br oksin • Büyüme 1 cm	• 2 br oksin • Büyüme 5 cm

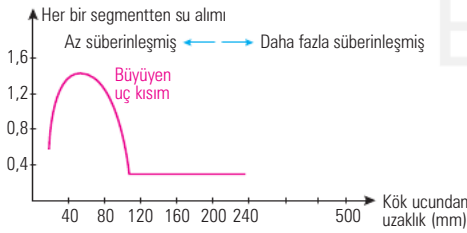
Bu sonuçlara bakılarak,

- Oksin hormonu verilmeyen bitkide uzama görülmez.
- Bitkiye fazla oksin hormonu verilmesi büyümeyi olumsuz etkiler.
- Oksin miktarı meristem hücrelerinin bölünme hızını etkiler.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2.



Yukarıdaki grafikte, bir kabak bitkisinin kökünde, kök ucundan uzaklaştıkça kök kısımlarının su alımında meydana gelen değişim gösterilmiştir.

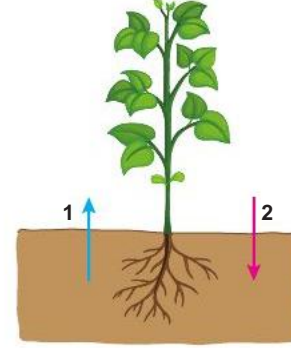
Buna göre,

- Kökün büyümeyen bölgeleri suya geçirgen değildir.
- Kökün büyüyen uç kısmında her bir segmentten su alımı, kökün büyümeyen bölgelerinin her bir segmentten su alımına göre daha fazladır.
- Kök ucundan uzaklaştıkça süberinleşme arttığından kökün suya geçirgenliği azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) II ve III B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3. Aşağıdaki şekilde bir bitkide maddelerin taşıma yönleri gösterilmiştir.



Bu taşıma yönleri ile ilgili,

- Amino asitler hem 1 hem 2 yönünde taşınır.
- Bitkide terleme hızı arttıkça 1 yönünde taşınan madde miktarı artar.
- 2 yönünde taşıma yapabilen borucuklar canlı hücrelerden oluşmuştur.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

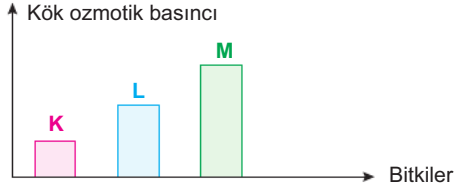
4. Bitkilerde gözlenen fototropizma sırasında;

- ilgili bölgedeki meristem dokularda farklı bölünme hızlarının görülmesi,
- uyarandan alınan bilginin, özel reseptörlerde fiziksel veya kimyasal değişimler meydana getirmesi,
- büyüme bölgesinde oksin hormonunun homojen dağılımının bozulması

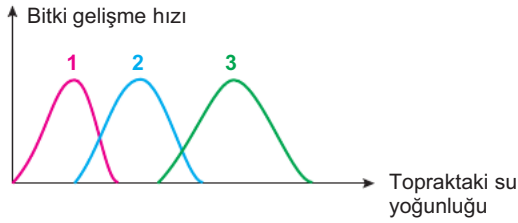
olayları, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre gerçekleşir?

- A) I - II - III B) I - III - II C) II - I - III
D) II - III - I E) III - II - I

5. Yaşadıkları ortamlara uyum sağlamış K, L ve M bitkilerinin kök ozmotik basınçları arasındaki ilişki aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Bu bitkilerin topraktaki su miktarına bağlı gelişme yetenekleri ise aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Buna göre bitkilerin kök ozmotik basınçları ile topraktaki su yoğunluğuna bağlı gelişme hızları karşılaştırıldığında aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğru olur?

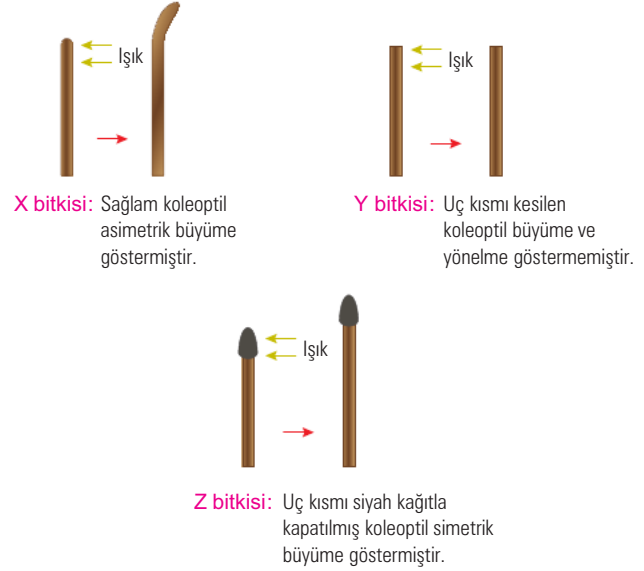
	K	L	M
A)	1	2	3
B)	1	3	2
C)	2	1	3
D)	3	1	2
E)	3	2	1

6. Aşağıdakilerden hangisi, bitkisel bir boşaltım şekli olarak kabul edilmez?

- A) Stomalardan terleme ile buhar halinde su atılması
- B) Yaprak dökülmesi
- C) Bazı organik tuzların köklerden toprağa atılması
- D) Bitkilerde fazla suyun bir kısmının damlama ile sıvı halde atılması
- E) Kaktüs gibi bitkilerde suyun bir kısmının gövdede depo edilmesi

7. Bitkinin tepe bölgesinden salgılanan oksin hormonunun, bu bölgedeki yoğunlaşmasına göre, bitkide simetrik veya asimetrik büyüme olayı gözlenir.

Üç farklı bitkide koleoptil (bitki tepesi) üzerinde yapılan deneyler aşağıdaki gibi gerçekleştirilmiştir.



Bu deneyin sonuçlarına göre,

- I. Y bitkisinin gövde ucunda oksin hormonu üretilmemiştir.
- II. Z bitkisinin gövde ucunda oksin üreten kısmı kapatıldığı için yönelme olmamıştır.
- III. X bitkisinde oksin hormonu ışık görmeyen kısımda biriktiği için ışığa yönelme olmuştur.

yargılarından hangilerine varılabilir?

- A) Yalnız II
- B) I, II ve III
- C) Yalnız I
- D) I ve II
- E) Yalnız III

8. Bitkilerde genel olarak aşağıdakilerden hangisine duyulan ihtiyaç diğerlerinden daha fazladır?

- A) Bakır
- B) Magnezyum
- C) Demir
- D) Çinko
- E) Mangan

1. Bitkilerde buhar halinde su atılmasına **terleme**, sıvı halde su atılmasına ise **damlama** denir. Terleme ile sadece su atılırken, damlamada su ile birlikte mineral atımı da olur.

Bitkilerdeki bu durum, insanlarda da gözlenmektedir. Nem oranı azaldığında veya rüzgarlı havada terleme; nem oranı arttığında veya rüzgar azaldığında damlama artar.

Bu bilgilere dayanarak,

- İstanbul gibi nem oranı yüksek olan yerlerde, yazın sıcak günlerinde terleme vücut sıcaklığını düşürmekte yetersiz kalır.
- Sıcak ve nemli ortamlarda insanların elbiselerinde oluşan beyaz lekeler mineral izidir.
- Rüzgar, havadaki nemi dağıtarak terlemeyi kolaylaştırınca damlama daha az gerçekleşir.

yargılarından hangilerine varılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

3. Bitkilerin, donma noktasının biraz üzerindeki sıcaklıkta bekletilmesinin (vernalizasyon), giberellin hormonunun bulunup bulunmaması durumlarının bitki gelişimine etkisini incelemek için yapılan deneylerin sonuçları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Bitki	Vernalizasyon	Giberellin	Etki
1	Uygulanmış	Yok	Uzun ve çiçekli
2	Uygulanmamış	Yok	Kısa ve çiçeksiz
3	Uygulanmamış	Var	Uzun ve çiçekli

Tablodaki bilgilere dayanarak,

- Giberellin hormonu, vernalizasyon gibi etki gösterir.
- Vernalizasyon çiçeklenmede rol oynar.
- Giberellin hormonu ve vernalizasyonun birlikte etkisi gelişme ve çiçeklenmeyi olumsuz yönde etkiler.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

2. **Gün ışığı ve diğer tüm koşulların uygun olduğu bir ortamda bir bitkinin yapraklarında bulunan stomaların açılmalarında;**

- mezofil dokudaki hava boşluklarında karbon dioksit konsantrasyonunun düşmesi,
- bekçi hücrelerinden komşu epidermis hücrelerine potasyum iyonlarının geçişinin hızlanması,
- bekçi hücrelerindeki turgor basıncının komşu epidermis hücrelerine göre yükselmesi

durumlarından hangileri etkilidir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2022 - AYT

4. I. Karanfil: Çiçeklenme olayı gün uzunluğundan etkilenmez.
II. Yıldız çiçeği: Güneş alma süresinin uzun olduğu zamanlarda çiçeklenir.
III. Krizanem: Gece uzunluğunun fazla olduğu zamanlarda çiçeklenir.

Çiçeklenme özellikleri yukarıda verilmiş olan bitkilerin bulunduğu gruplar aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	I	II	III
A)	Uzun gün bitkisi	Kısa gün bitkisi	Kısa gün bitkisi
B)	Kısa gün bitkisi	Uzun gün bitkisi	Nötr gün bitkisi
C)	Nötr gün bitkisi	Kısa gün bitkisi	Uzun gün bitkisi
D)	Kısa gün bitkisi	Uzun gün bitkisi	Kısa gün bitkisi
E)	Nötr gün bitkisi	Uzun gün bitkisi	Kısa gün bitkisi

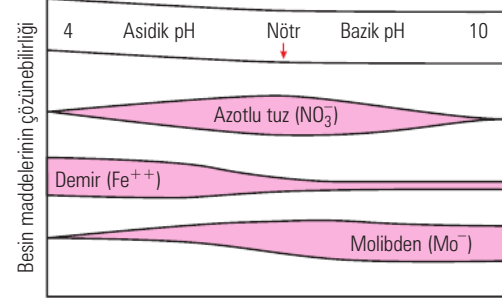
5. Bitkilerde görev yapan hormonların bazı görevleri aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu bilgilere dayanarak, bitki hormonları için aşağıdaki yargılardan hangisine varılmaz?

- A) Kurak havalarda absisik asit etkinliği artar.
- B) Meyvelerin gelişmesi ve olgunlaşması bir çeşit hormonun etkisiyle gerçekleştirilir.
- C) Bir hormon çeşidi birden fazla olayı aktive edebilir.
- D) Bitki büyümesinde farklı hormonlar etkili olabilir.
- E) Tomurcukların, yaprak haline dönüşmesinde oksin hormonları etkilidir.

7. Bazı besleyici elementlerin pH faktörüne bağlı çözünürlüğü aşağıda görülmektedir.



Tablodaki bilgiler kullanılarak, aşağıdaki kararlardan hangisine varılmaz?

- A) Çevresel koşullardaki değişime bağlı olarak azotun ve demirin emilim hızı hep aynı oranda değişim gösterir.
- B) Toprağın belirli bir bölgesi tüm minerallerin yeterli oranda çözünmesi için elverişli olmayabilir.
- C) Çeşitli uygulamalarla zaman zaman toprağın pH derecesinin değiştirilmesi ürün verimini artırabilir.
- D) Çevre kirliliğine bağlı olarak ortamın asitlik oranındaki artış bitkilerde mineral yetersizliğine bağlı gelişim problemlerine neden olabilir.
- E) Toprağın pH değerinin yükselmesine bağlı olarak bitkilerin yapraklarında beyazlaşma ortaya çıkabilir.

6. Bitkilerdeki boşaltım olayları ile ilgili, aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Nemli ortam bitkilerinde suyun fazlası yapraklardan damlamayla uzaklaştırılabilir.
- B) Suyun fazlası stomalardan terlemeyle dışarı atılır.
- C) Yaprak yüzeyi küçük olan bitkilerde terleme oranı daha fazladır.
- D) Odunsu gövdede karbondioksit atılımı lentisellerden yapılır.
- E) Bazı artık maddeler yapraklarda kristal halde depolanır.

8. Bitkilerde terleme ile atılan su miktarındaki artışın aşağıdaki sonuçlarından hangisi, diğerlerinden daha önce gerçekleşir?

- A) Kök emici tüylerinde turgor basıncının azalması
- B) Yaprakların emme kuvvetinin artması
- C) Üretilen glikoz miktarının artması
- D) Stoma hücrelerinde emme kuvvetinin azalması
- E) Kalburlu borularda taşınan madde miktarının artması

ÖSYM KÖŞESİ

1. Bitkilerde suyun, kökten gövde ve yapraklara taşınmasıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Terleme ile oluşan basınç farkı, suyun ksilemde taşınmasında etkilidir.
- B) Su, ksilemde kökten yukarıya doğru aktif taşıma ile taşınır.
- C) Ksilem içinde suyun taşınması tek yönlü olarak gerçekleşir.
- D) Su molekülleri ile ksilemin çeperindeki selüloz molekülleri etkileşir.
- E) Ksilemdeki su yukarı doğru çekildikçe kökte ozmotik basınç artar.

2021 - AYT

2. Topraktaki su oranına bağlı olarak domates bitkisinin farklı organlarındaki ozmotik basınçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Topraktaki su oranı (%)	Kök hücrelerinin ozmotik basıncı (Atm)	Yaprak hücrelerinin ozmotik basıncı (Atm)
9	9,2	16,8
11	8,3	15,9
14	7,6	15,0
19	7,1	14,1
25	5,9	13,2

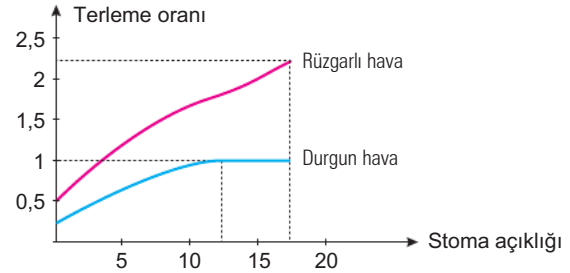
Tablodaki bilgilere göre yapraklarda farklı ozmotik basıncın oluşumuna;

- I. stoma sayısı,
- II. toprağın su miktarı,
- III. terleme hızı

faktörlerinden hangileri neden olabilir?

- A) II ve III
- B) I, II ve III
- C) Yalnız II
- D) I ve II
- E) I ve III

3. Yeşil bir bitkinin durgun ve rüzgarlı havada terleme oranının, stoma açıklığına bağlı olarak değişimi grafikte gösterilmiştir.



Bu grafiğe bakılarak, terleme oranındaki değişimlerle ilgili,

- I. Havanın rüzgarlı olması, durgun havaya oranla stomanın daha çok açılmasına neden olur.
- II. Terleme oranında, stoma açıklığı ve rüzgar durumu birlikte etkili olur.
- III. Durgun havada, stoma açıklığı artmaya devam ettiği halde, bir süre sonra terleme oranı sabit kalır.

Yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

4. Bir bitkinin yaşadığı toprağa azot atomları işaretlenmiş olan azot tuzları ekleniyor. Daha sonra bu azot atomlarına, köklerde ve yapraklarda bulunan amino asitlerin yapısında rastlanıyor.

Buna göre, bu bitkide, aşağıdakilerden hangisinin gerçekleştiği söylenemez?

- A) Yapraklara taşınan azotlu tuzların kullanılmasıyla çeşitli amino asitler fotosentezle üretilmiştir.
- B) Yaprakta bulunan işaretli amino asitler, kök dokularından soymuk borularıyla taşınmıştır.
- C) Topraktan alınan azotlu tuzlar, soymuk borularıyla yapraklara kadar taşınmıştır.
- D) Kök ve yaprak hücrelerinde, yeni sentezlenen bazı enzimlerin yapısında işaretli azota rastlanabilir.
- E) İşaretli azot içeren tuzlar, kök hücrelerine difüzyon ve aktif taşımayla alınmış olabilir.



5. Kimyasal analizler sonucu bitkilerde 60 civarında elementin varlığı belirlenmiştir. Ancak bu elementlerin hepsi bitki için zorunlu değildir. Bitkilerin büyümesi için mutlaka gerekli olan elementlere **elzem elementler** adı verilir. Bu elementler bitkide yapısal, elektrokimyasal veya katalitik rollerin en az birinde etkindir.

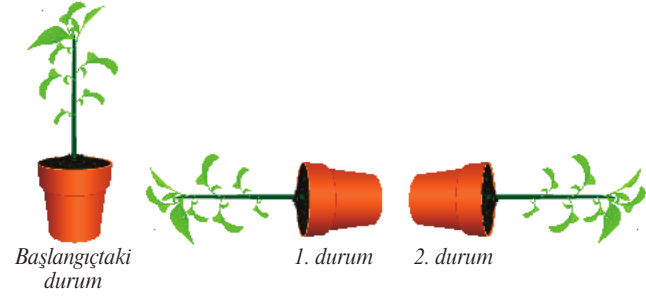
Aşağıda bazı elzem elementlerin özellikleri belirtilmiştir.

Element	Bitkiye alınışı	Bitkideki miktarı	Bitkideki rolleri
Karbon	CO ₂	% 45	Yapısal
Hidrojen	H ₂ O	% 6	Yapısal
Azot	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻	% 1 – 3	Yapısal
Kalsiyum	Ca ⁺²	% 0,1 – 3	Yapısal, elektrokimyasal
Demir	Fe ⁺² , Fe ⁺³	100 – 1500 ppm	Katalitik
Klor	Cl ⁻	100 – 300 ppm	Elektrokimyasal
Molibden	MoO ₄ ⁻	0,5 – 50 ppm	Katalitik, elektrokimyasal

Tabloya bakılarak aşağıdaki yorumlardan hangisi **yapılamaz**?

- A) Bitki ağırlığının büyük bir kısmını CO₂ şeklinde alınan karbon oluşturur.
- B) Elektrokimyasal role sahip elementler katalitik veya yapısal rol de üstlenmiş olabilir.
- C) Bitki, gereksinim duyduğu esas elementlerin tümünü topraktan karşılar.
- D) Bitkiler bazı elementlere diğerlerinden daha fazla oranda gereksinim duyar.
- E) Bitkilere alınan elzem elementlerin büyük bir kısmı yapısal görevlerde kullanılır.

6. Bir saksı bitkisinde, yönelim hareketlerini gözlemlemek isteyen bilim insanı, saksıyı farklı konumlara getirerek yönelim şekillerini belirlemek istiyor.



Bu bilim insanı 1. ve 2. durumda, bitkileri saksılardan çıkardığında;

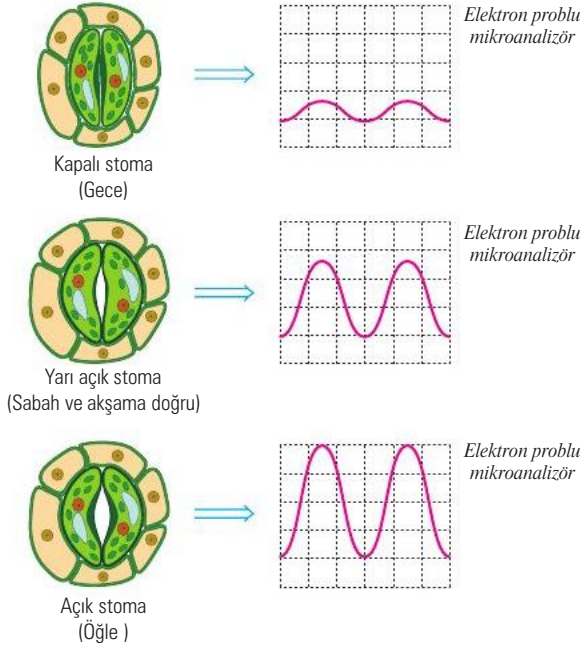


durumlarından hangilerini gözlemleyebilir?

(Saksılardan çıkarılan bitkilerin saksılardaki durumları dikkate alınacak)

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
- D) I ve IV E) II ve IV

1.



Şekilde stomanın üç farklı durumunda bekçi hücrelerin içerdiği K^+ konsantrasyonu bir aygıt yardımıyla şekildeki gibi ölçülmüştür.

Bu çalışmanın sonuçlarına dayanarak,

- Stomaların açılması sürecinde stoma bekçi hücrelerindeki K^+ miktarı artar.
- Komşu epidermis hücrelerinden bekçi hücrelerine K^+ ile birlikte su geçişi de olur.
- Stomaların kapanması için bekçi hücrelerindeki K^+ iyonlarının fazlası yapraklardan hidatot ile dışarı atılır.
- Bekçi hücreler ile yapraktaki diğer hücreler arasında potasyum alışverişi gün boyunca devam eder.

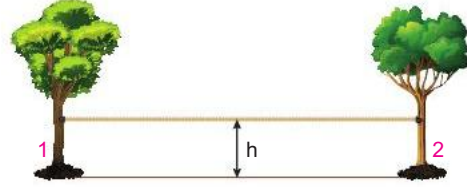
yargılarından hangilerine varılabilir?

(Stoma bekçi hücrelerindeki K^+ miktarı arttıkça elektron problu mikroanalizördeki sapma (genlik) derecesi de artmaktadır.)

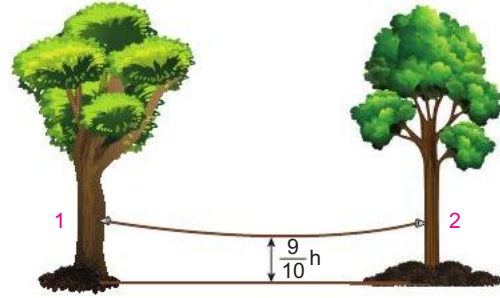
- A) I ve II B) I ve IV C) II ve IV
D) III ve IV E) I, II ve III

2.

Mehmet farklı türden özdeş olan iki ağacın yerden eşit yükseklikteki noktalarına çivi çakıyor ve çivileri ipele birbirine bağlıyor.



10 yıl sonra ağaç ve ipin görünümü şekildeki gibi olmuştur.



Bu bilgilere göre,

1. ağacın apikal meristemini oluşturan hücrelerin mitotik aktivitesi 2. ağacından daha yüksektir.
- h yüksekliğindeki değişimin nedeni kambiyumun neden olduğu sekonder büyümedir.
- Yaz mevsiminde 2. ağacın iletim borularında 1. ağaca göre daha fazla madde taşınır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

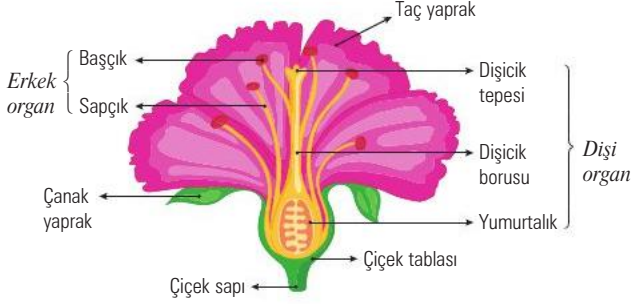
B Ö L Ü M 16

BITKİLERDE ÜREME VE GELİŞME

ÜçDört
Bes

**Çiçekli Bitkilerde Üreme**

Tohum oluşturarak ürerler. Üreme organları çiçektir. Dişi ve erkek üreme hücrelerini oluşturan yapılar çiçekte bulunur.



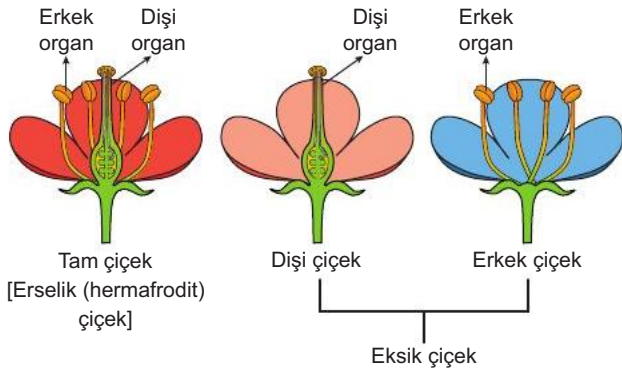
Çanak yapraklar, en dış kısımda bulunur ve genellikle yeşil renklidirler. Görevi üreme ile ilgili organları korumaktır. Ayrıca fotosentez olayını da gerçekleştirirler.

Taç yapraklar, çiçeğin farklı renklerde olabilen yapraklarıdır. Temel görevleri tozlaşmaya yardımcı olacak canlıların dikkatini çekmektir.

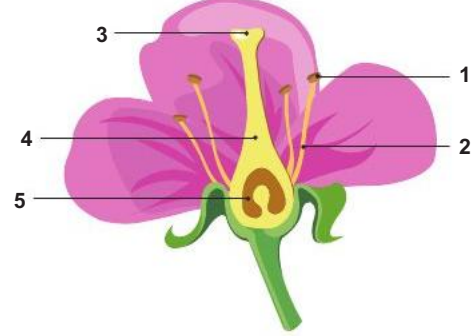
Erkek organ, başçık ve sapçık kısımlarından oluşur. Erkek organ sapçığı ile çiçek tablasına bağlanır. Başçıklarda bulunan silindirik keselerde (teka) polen (çiçek tozu) üretilir.

Dişi organ, çiçeğin en iç kısmında bulunur. Dişi organ yumurtalık (ovaryum), dişicik borusu (stilüs) ve dişicik tepesi (stigma) olmak üzere üç kısımdan oluşur.

- Yumurtalık**, dişi organın alt kısmında bulunan genişlemiş yapıdır. Dişi üreme hücrelerinin üretildiği kısımdır. Yumurtalık içinde tohuma dönüşecek, "tohum taslağı" bulunur.
- Dişicik borusu**, yumurtalığın tepesi kadar uzanan boyundur. Tozlaşma olayından sonra polen tüpü burada gelişir.
- Dişicik tepesi**, dişicik borusunun üstünde bulunan, polenlerin tutunduğu ve çimlendiği yapışkan kısımdır.



1. Bir bitkinin üreme organı olan çiçeğin yapısı aşağıdaki şekilde gösterilmiş ve bazı kısımları numaralanmıştır.



Şekilde numaralanmış kısımların hangilerinde mayoz bölünme ile üreme hücreleri oluşturulur?

- A) 1 ve 2 B) 1 ve 5 C) 2 ve 3
D) 3 ve 4 E) 4 ve 5

2. **Çanak yapraklar**: Çiçeğin dışında bulunan ve çoğunlukla yeşil renkte olan kısımdır. Tomurcuk halindeyken iç kısımda bulunan çiçek yapılarını korur.

Taç yapraklar: Genellikle parlak renkli olan tek ya da birkaç sıralı yapraklardan oluşan kısımdır. Böcekleri ve diğer tozlaştırıcıları kendine çekerek tozlaşmaya yardımcı olur. Taç yapraklar, çiçek tablasına birbirinden ayrı parçalar halinde bağlandığı gibi birbiriyle birleşip kaynaşarak da bağlanabilir.

Bu bilgilere dayanarak, taç ve çanak yapraklar için,

- Taç yapraklar böcekler ile tozlaşan bitkilerde parlak renkli ve güzel kokuludur.
- Çanak yapraklarda fotosentez olayı gerçekleşir.
- Taç yapraklar tek parça halinde ya da parçalar halinde bulunabilir.

Yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çiçekli bitkilerde üreme olayı gamet oluşumu, tozlaşma, döllenme ve çimlenme olmak üzere 4 başlık altında incelenir.

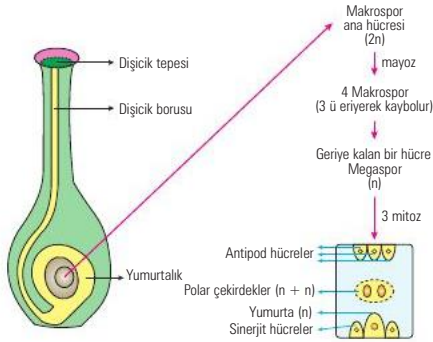
Gamet Oluşumu

a. Erkek Organ ve Polen Oluşumu



- Anterde (başçık) çok sayıda polen ana hücresi bulunur.
- Polen ana hücreleri mayoz ile haploit (n) mikrosporları oluşturur.
- Her bir mikrospor çekirdeği mitoz ile iki haploit çekirdek (generatif çekirdek + vejetatif çekirdek) oluşturur.
- Mikrosporların dış yüzeyi kalınlaşarak türe has bir desen ve yapı oluşturulur. Böylece polen (çiçek tozu) oluşur.

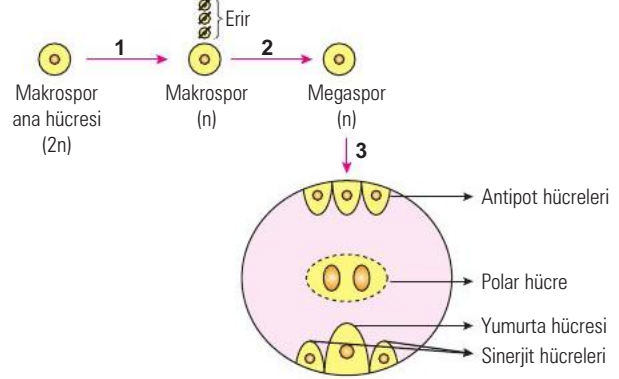
b. Dişi Organda Yumurta Oluşumu



- Yumurtalıkta tohum taslağı içinde diploit (2n) makrospor ana hücresi bulunur.
- Makrospor ana hücresi mayoz bölünme ile dört haploit (n) hücre oluşturur.
- Bunlardan üçü erir ve kalan bir tanesi makrosporu (megaspor) oluşturur.
- Megaspor üç mitoz geçirerek 8 çekirdekli embriyo kesesini oluşturur.
- Embriyo kesesi tohum taslağı içerisinde oluşur.
- Döllenmeye sadece polar çekirdekler ve yumurta katılır.

- Çiçekli bitkilerde mayoz ile oluşan hücreler mitoz bölünmeler ile gelişme evresi geçirerek olgunlaşıp esas gametleri oluştururlar.
- Buna "Monoploit Büyüme Evresi" denir.
- Bu evre bitki ve hayvanların eşeyli üremelerindeki temel farklılıktır.

1. Aşağıda kapalı tohumlu bir bitkinin yumurtalığında embriyo kesesi oluşumu gösterilmiştir.



Şemada numaralanmış olaylar için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- 1 → Crossing-over ve sinapsis olayları gerçekleşebilir.
- 2 → Makrospor olgunlaşarak megasporu oluşturur.
- 3 → Mitoz bölünmeler ile genotipleri aynı 8 hücre oluşur.
- 1 → Diploit kromozomlu bir hücreden haploit kromozomlu 4 hücre oluşur.
- 1 → Oluşan tüm hücreler döllenme yeteneğine sahiptir.

- 2.



Bu sorunun yöneltildiği öğrenci, aşağıdakilerden hangisini işaretlerse soruyu doğru cevaplamış olur?

- Antipod hücreler
- Polar çekirdekler
- Generatif çekirdek
- Yumurta
- Sperm çekirdekleri

**Tozlaşma**

- Bir erkek organda üretilen polenlerin rüzgar, su ve hayvanların yardımıyla dişiçik tepesine taşınmasıdır.

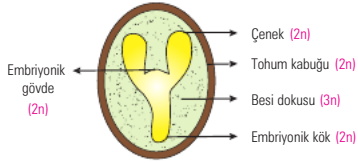
Tozlaşmayı kolaylaştıracı adaptasyonlar şöyledir:

- Çok sayıda polen oluşturulması
- Polenlerin dış yüzeyinin pütürlü olması
- Dişiçik tepesinin yapışkan bir sıvı ile kaplı olması

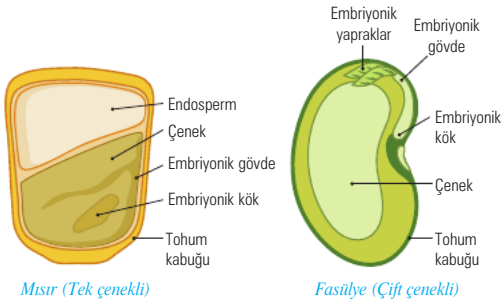
Döllenme

- Tozlaşmadan sonra, polenin çimlenmesiyle vejetatif çekirdek dişiçik borusu içinde polen tüpünü oluşturur.
- Polende bulunan generatif çekirdek ise mitoz ile iki sperm çekirdeğini oluşturur.
- Sperm çekirdekleri polen tüpü içinde ilerleyerek embriyo kesesine ulaşır.

1. Sperm çekirdeği + Yumurta hücresi = Zigot (2n) → Embriyo
2. Sperm çekirdeği + Polar çekirdekler = Endosperm (3n) → Besi doku



- Sperm çekirdeklerinden biri yumurta hücresini dölleyerek zigotu, diğeri polar çekirdekleri dölleyerek endospermi (triploit çekirdek) oluşturur.
- Zigot gelişerek embriyoyu, endosperm gelişerek besin dokuyu oluşturur.
- Döllenmeden sonra embriyo kesesi gelişerek tohumu meydana getirir.

Tohumun Yapısı

- En dışta kabuk (testa) bulunur. Kabuğun altında; endosperm (besi doku) ve zigotun gelişmesiyle oluşan embriyo bulunur.
- Embriyo, seri mitoz bölünmeler ile yeni bitkinin kök, gövde ve yapraklarını oluşturacak canlı taslağıdır.

1. Çiçekli bir bitkide gerçekleşen tozlaşma olayı, bitkinin sahip olduğu;

- yumurtalık,
- başçık,
- taç yaprak,
- sapçık,
- dişiçik tepesi

kısımlarından hangi ikisi arasında gerçekleşir?

- A) I ve II B) II ve V C) III ve IV
D) I ve V E) II ve IV

2. Çiçekli bitkilerde oluşan aşağıdaki yapılardan hangisinin kromozom sayısı, diğerlerinden farklıdır?

- A) Çenek
B) Embriyonik kök
C) Endosperm
D) Tohum kabuğu
E) Zigot

3. Çiçekli bir bitki türünün bireyleri arasında kalıtsal varyasyonların görülmesinin nedeni;

- homolog kromozomların rastgele dağılımı,
- krossing over,
- döllenme,
- mutasyon

faktörlerinden hangileri olabilir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

Meyve

- Tohumun etrafındaki yumurtalık gelişerek meyveyi oluşturur. Meyvenin gelişimi sırasında hormonal değişiklikler meydana gelir ve yumurtalığın büyümesini sağlar.
- Basit, küme ve bileşik olmak üzere üç çeşit meyve vardır.
- Bir çiçeğe ait tek bir yumurtalığın gelişmesiyle **basit meyve** oluşur. (Kayısı, üzüm, şeftali)
- Bir çiçeğe ait birbirinden ayrı yumurtalıkların bir bütün olarak gelişmesiyle **küme meyve** oluşur. (Ahududu, çilek, dut)
- Bir çiçek sapına bağlı birden fazla çiçeğe ait yumurtalıkların bir bütün olarak gelişmesiyle **bileşik meyve** oluşur. (Ananas)

Tohum ve Meyvenin Önemi

Meyve, bitkilerde tohumu içerisinde bulunduran organdır. Meyve tohumu korur ve yayılmasını kolaylaştırır. Bir yere bağlı olarak yaşayan canlılar olan bitkiler ancak meyve ve tohumlarının başka yerlere taşınmasıyla yayılırlar.

Dormansi

Tohum içindeki su miktarının azalmasına bağlı olarak embriyo gelişiminin durması olayına dormansi (uyku hali) denir. Dormansi olumsuz çevre koşullarına karşı geliştirilmiş bir adaptasyondur.

Bir tohumun dormanside kalma süresi ve çimlenme yeteneğini koruması bitki türüne ve çevresel faktörlere göre değişebilir. Çevresel faktörler uygun hale geldiğinde tohum dormansi evresinden çıkar ve çimlenir.

Çimlenme

- Tohumun uygun şartlar altında (yeterli nem, uygun sıcaklık ve oksijen varlığında) seri mitoz bölünmeler geçirerek yeni bitkiyi oluşturmasıdır.
- Çimlenme için gerekli olan enerji oksijenli solunumdan sağlanır.
- Gerekli olan besin ise endosperm ve çeneklerden sağlanır.
- Tohumdaki besin, bitki fotosentez yapmaya başlayınca kadar kullanılır.

☞ Tohumun çimlenmesi sürecinde gerçekleşen ilk olay osmoz ile su almaktır. Su alan tohumun enzimleri çalışmaya başlar. Endosperm ve çeneklerdeki polimer yapılı besinler hidrolize uğrar. Oluşan monomer yapılı besinler solunumda kullanılarak ATP (enerji) üretilir. Bu ATP'lerin enerjisi kullanılarak hücre bölünmeleri gerçekleştirilir. Bu süreçte tohum su alarak şişer ve tohum kabuğu çatlar. Tohum kabuğundan, önce embriyonik kök çıkar. Bu kök yerçekimi yönünde toprak içine doğru büyür. Böylece bitkinin kökü meydana gelir.

☞ Çift çenekli bitkilerin çoğunda ve bazı tek çenekli bitkilerde (soğan vb) çenekler çimlenme sırasında toprağın dışına çıkar.

☞ Tek çenekli bitkilerin ve bazı çift çenekli bitkilerin (bezelye, meşe vb) çenekleri de toprak altında kalır.

1. Tohumdaki embriyodan bir fide oluşması sürecinde aşağıdakilerden hangisi diğerlerinden sonra gerçekleşir?

- A) Nişastanın sindirimi
- B) Klorofil biyosentezi
- C) CO₂ özümlemesi
- D) Osmozla su alımı
- E) Mitoz bölünme

2. Tohumun uygun koşullarda seri mitoz bölünmeler geçirerek genç bitki filizlerini oluşturması olayına çimlenme denir.

Bu olay için aşağıdakilerden hangisi genel olarak gerekli değildir?

- A) Oksijen varlığı
- B) Işık kaynağı
- C) Yeterli nem
- D) Canlı embriyo
- E) Uygun sıcaklık

3. Bir tohumun çimlenmesi sırasında;

- I. depolanmış besinin sindirimi,
- II. su alarak tohum kabuğunun çatlaması,
- III. hücre sayısının artması,
- IV. enzim etkinliğinin başlaması

olayları, aşağıdakilerden hangisinde verilen sıraya göre gerçekleşir?

- A) I - II - III - IV
- B) I - III - IV - II
- C) III - I - IV - II
- D) II - IV - I - III
- E) II - I - III - IV

KARMA SORULAR 1

BITKİLERDE ÜREME VE GELİŞME

1. Çiçekli bitkilerde meyve, tohuma;

- I. beslenmesini sağlama,
- II. yayılmasını kolaylaştırma,
- III. dış etkilere koruma

yararlarından hangilerini sağlar?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Çiçekli bitkilerde tozlaşmadan sonra gerçekleşen bazı olaylar aşağıda verilmiştir.

- I. Generatif çekirdeğin mitoz bölünme geçirmesi
- II. Ovaryumun gelişerek meyveyi oluşturma
- III. Sperm çekirdeklerinden birinin yumurtayı, diğerinin polar çekirdekleri döllemesi
- IV. Vejetatif çekirdeğin polen tüpünü oluşturma
- V. Embriyo ve endospermin oluşması

Bu olaylar, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre gerçekleşir?

- A) I - II - III - IV - V B) I - IV - III - V - II
C) IV - I - III - V - II D) IV - III - II - V - I
E) V - IV - I - III - II

3. Başçıktan serbest kalan polenlerin çeşitli faktörlerin etkisiyle dişiçik tepesine konması olayına tozlaşma denir.

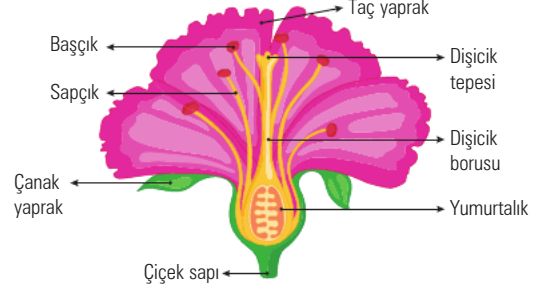
Çiçekli bitkilerin sahip olduğu;

- I. dişiçik tepesinde yapışkan bir sıvının bulunması,
- II. çok sayıda polen (çiçek tozu) oluşturma,
- III. tohumun meyve içinde bulunması

özelliklerinden hangileri tozlaşmayı kolaylaştırır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

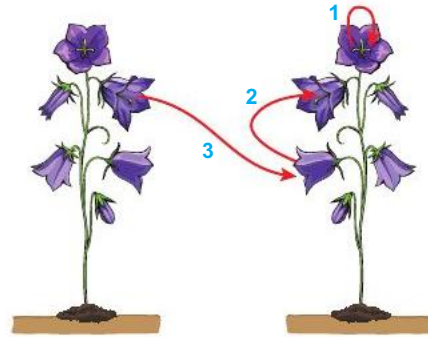
4. Bir tam çiçeğin yapısı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu çiçeğin yapısında bulunan kısımlar ve görevleriyle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) Dişiçik tepesi → Tozlaşmaya yardımcı olma
B) Yumurtalık → Embriyo kesesi oluşumu
C) Çanak yaprak → Çiçeğe ait yapıları koruma
D) Başçık → Polen oluşturma
E) Taç yaprak → Tohum oluşturma

5. Aşağıda aynı türe ait iki bitkinin çiçekleri arasında gerçekleşen çapraz ve kendi kendine tozlaşma olayları gösterilmiştir.



Buna göre, numaralanmış tozlaşma olaylarının kalıtsal çeşitliliğe neden olma olasılıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde verildiği gibidir?

- A) 1 > 2 > 3 B) 1 > 3 > 2 C) 2 > 1 > 3
D) 3 > 2 > 1 E) 3 > 2 = 1

6. Çimlenme mekanizması bakımından bitkiler iki gruba ayrılır.

1. Çenekleri toprak altında kalanlar
2. Çenekleri topraktan dışarı çıkanlar

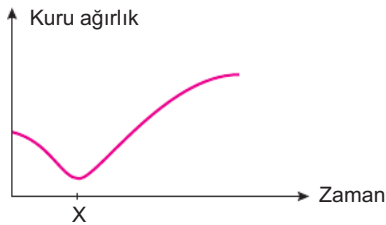
Tek çenekli bitkilerin çoğu ve bezelye, meşe gibi çift çenekli bazı bitkiler 1. grupta yer alır.

Çift çenekli bitkilerin büyük bir kısmı ve soğan gibi bazı tek çenekli bitkiler 2. grupta yer alır.

Buna göre, aşağıdaki bitkilerden hangisi çimlenirken, çenekleri toprak altında kalır?

- A) Erik B) Soğan C) Fasulye
D) Meşe E) Gül

7. Çimlenen bir tohumun çiçeklenme dönemine kadar geçen zaman aralığında kuru ağırlığındaki değişim aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Buna göre, X zamanından sonraki değişimin nedeni;

- I. endospermin tüketilmesi,
- II. fotosentez,
- III. oksijenli solunum,
- IV. yaprak oluşumu

olaylarından hangileri olabilir?

- A) Yalnız I B) I ve III C) II ve IV
D) III ve IV E) I, II ve IV

8. Çiçekli bir bitkide çimlenme sırasında tohum;

- I. fotosentez,
- II. oksijenli solunum,
- III. sindirim,
- IV. osmoz

olaylarından hangilerini gerçekleştirebilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) III ve IV E) II, III ve IV

9. Çiçekli bitkilerde türün özelliğine göre farklı sayıda tohum oluşturulur.

Bir bitkinin oluşturabileceği tohum sayısını belirleyen esas faktör bitki çiçeğinde bulunan aşağıdaki yapılarından hangisinin sayısıdır?

- A) Erkek organ
B) Taç yaprak
C) Tohum taslağı
D) Çanak yaprak
E) Dişi organ

10. Tek evcikli bitkinin eksik çiçeğinde;

- I. dişi organ,
- II. erkek organ,
- III. çanak yaprak,
- IV. taç yaprak

yapılarından hangi ikisi bir arada bulunmaz?

- A) I ve IV B) I ve II C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

KARMA SORULAR 2

BITKİLERDE ÜREME VE GELİŞME

1. Çiçekli bitkilerde bir bitkiden yeni bir bitki oluşumunda gerçekleşen bazı olaylar aşağıda verilmiştir.

- Gamet oluşumu
- Döllenme
- Mitoz bölünme
- Farklılaşma

Buna göre çiçekli bitkilerin üremesi ile ilgili,

- Üreme, eşeyli yolla gerçekleşmiştir.
- Döllenme sonucu oluşan zigotun kromozom sayısı, farklılaşma sonucu oluşan doku ve organların kromozom sayısı ile aynı olur.
- Bu üreme şekli, türün adaptasyon yeteneğini artırır.
- Yeni bitkilerin kalıtsal yapılarının farklı olmasında gamet oluşumu ve döllenme olayları etkilidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I, II ve III B) I, II ve IV
C) I, III ve IV D) II, III ve IV
E) I, II, III ve IV

2. Aynı çiçeğe ait dişi ve erkek gametler arasında döllenme olayının görülmemesinde;

- çiçeğin anatomik yapısının kendi kendine tozlaşmaya engel olması,
- gametlerin farklı zamanlarda olgunlaşması,
- dişi organın aynı bitki poleninin çimlenmesini engellemesi

durumlarından hangileri etkili olabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

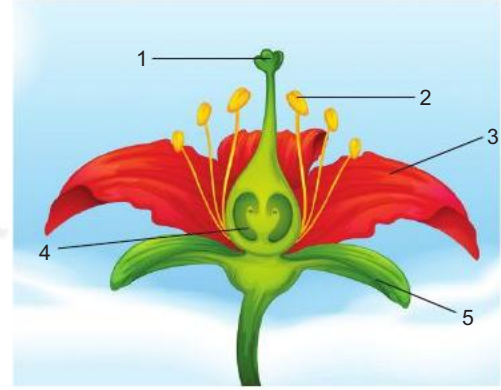
3. Çimlenmekte olan fasulye tohumunda;

- fotosentez,
- oksijenli solunum,
- hidroliz,
- dehidrasyon,
- mitoz bölünme

olaylarından hangileri gerçekleşir?

- A) Yalnız I B) II ve III C) IV ve V
D) I, II ve V E) II, III, IV ve V

4. Aşağıda bir tam çiçeğin yapısı gösterilmiş ve bazı kısımları numaralanmıştır.



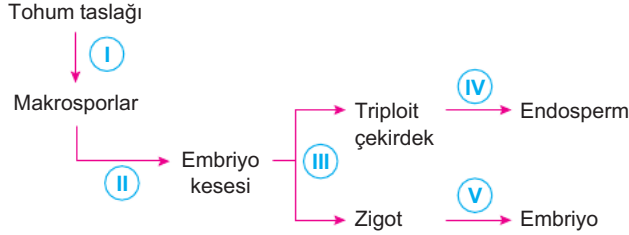
Şekilde numaralanmış yapıların özellikleriyle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) 1 → Tozlaşmaya uyumlu bir yapıya sahiptir.
B) 2 → Polenleri oluşturur.
C) 3 → Tozlaşmaya yardımcı olur.
D) 4 → Çimlenme ortamıdır.
E) 5 → Fotosentez yapar.

5. Tohumun çimlenmesi sürecinde aşağıdaki olaylardan hangisi diğerlerinden daha önce gerçekleşir?

- A) Çeneklerden embriyoya besin aktarılması
B) Tohumun su alarak enzimlerini aktive etmesi
C) Embriyonik gövdeden ilk yaprakların oluşması
D) Karbonhidrat depolarının azalması
E) Embriyonik kökün oluşması

6. Aşağıdaki şekilde çiçekli bitkilerde tohum oluşumunun bazı basamakları gösterilmiştir.



Şemadaki numaralanmış olayların hangilerinde kromozom sayısı değişir?

- A) Yalnız I B) I ve III C) II ve V
D) II ve IV E) II, III ve IV

7. Bir tohumun çimlenebilmesi için;

- I. H_2O ,
II. O_2 ,
III. CO_2

moleküllerinden hangileri gereklidir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

8. Bazı bitki türlerine ait tohumlar olgunlaştıktan sonra birkaç gün içinde çimlenmek zorundadır. Bazı türlerde ise tohumlar çok uzun süre çimlenmeden canlılıklarını koruyabilmektedir.

Bir tohumun uzun süre çimlenme yeteneğini koruyabilmesi;

- I. içerdiği besin miktarı,
II. tohumdaki su miktarı,
III. tohum kabuğunun kalınlığı

faktörlerinden hangilerine bağlıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

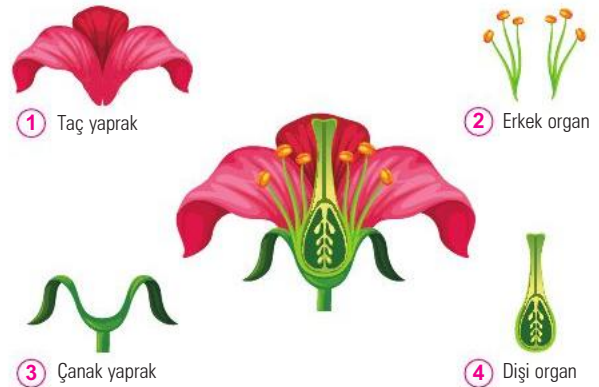
9. Çift çenekli bir bitkinin eşeyli yolla çoğalması sırasında;

- I. yumurtanın döllenmesi,
II. tozlaşmanın gerçekleşmesi,
III. zigottan embriyonun gelişmesi,
IV. generatif çekirdekten sperm çekirdeklerinin oluşması

olayları, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre gerçekleşir?

- A) I - III - IV - II B) II - I - III - IV
C) II - IV - I - III D) IV - I - III - II
E) IV - III - II - I

10. Kendi kendine tozlaşarak çoğalan bir tam çiçeğin kısımları, aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu çiçekte numaralanmış kısımlardan hangileri meyve oluşumunda rol oynayabilir?

- A) 1 ve 2 B) 2 ve 4 C) Yalnız 4
D) 1, 2 ve 3 E) 1, 2, 3 ve 4

KARMA SORULAR 3

BİTKİLERDE ÜREME VE GELİŞME

1. Bir tohumun çimlenme süresini;

- I. ortamın ışık şiddeti,
- II. kabuğunun kalınlığı,
- III. ortamdaki su yoğunluğu,
- IV. depoladığı besin miktarı

faktörlerinden hangileri etkiler?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) II, III ve IV

2. Bitki polenleri ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bir çiçeğin başcığından dişiçik tepesine aktarılabilir.
B) Rüzgarla tozlaşan bitki polenleri desenli, çıkıntılı ve yapışkandır.
C) Bir polende haploit kromozomlu ve aynı genetik yapıya sahip iki çekirdek bulunur.
D) Polenlerin etrafı çift katlı zarla çevrilidir.
E) Polenlerin üzerinde por denilen açıklıklar bulunur.

3. Çimlenmekte olan tohum ile ilgili olarak,

- I. Oksijen tüketimi hızlanır.
- II. Kuru ağırlığı azalır.
- III. Embriyonun hücre sayısı artar.
- IV. Besi dokunun kütlesi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

4. Bir bitki tohumunun çimlenebilmesi için,

- yeterli nem
- uygun sıcaklık
- oksijen varlığı

faktörleri gereklidir.

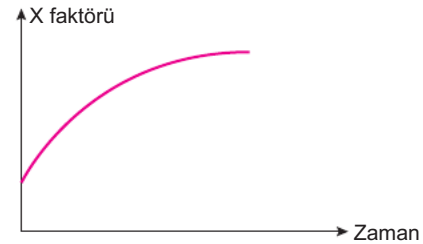
Bu faktörler için,

- I. Uygun sıcaklık, enzimlerin çalışması için gereklidir.
- II. Oksijen, solunum ile ATP üretilmesi için gereklidir.
- III. Su, endospermdeki besinlerin hidrolizi ve enzimlerin çalışması için gereklidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

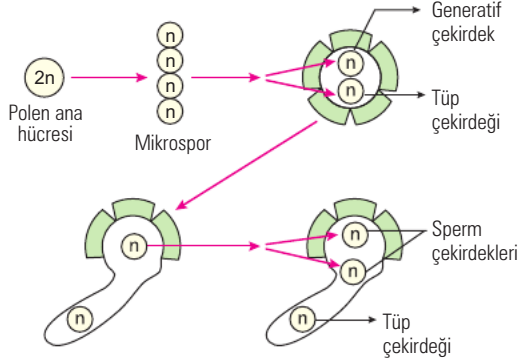
5. Tohumun çimlenmesi sırasında X faktörünün miktarında meydana gelen değişim aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Buna göre, X faktörü aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) Embriyodaki hücre sayısı
B) Tohumun dışarıdan aldığı su miktarı
C) Çenekteki besin miktarı
D) Hücrelerin kullandığı oksijen miktarı
E) Embriyodaki hücrelerin mitoz bölünme hızı

6. Polen, polen tüpü ve sperm çekirdeklerinin meydana gelişini aşağıda şematize edilmiştir.



Şemaya bakılarak,

- Mikrosporlar oluşurken kalıtsal çeşitlilik meydana gelir.
- Mayoz bölünme sadece mikrosporlar oluşurken meydana gelir.
- Bir polendeki generatif çekirdek ile vejetatif çekirdeğin genotipleri aynıdır.
- Generatif çekirdekten sperm çekirdekleri mayoz bölünme ile oluşur.

yargılarından hangilerine varılabilir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

7. Çiçekli bitkilerin üremesi sırasında görülen;

- polen,
- embriyo kesesi,
- yumurta hücresi

yapılarından hangileri birden fazla çekirdeğe sahiptir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. Kapalı tohumlu bitkiler, açık tohumlu bitkilerden farklı olarak aşağıdaki olaylardan hangisini gerçekleştirebilir?

- Mayoz bölünme ile gamet oluşturma
- Rüzgarla tozlaşma
- Kambiyum ile enine büyüme
- Kozalak oluşturma
- Meyve oluşturma

9. Tohumda bulunan yapılardan bazıları şöyledir:

- Çenek
- Endosperm
- Tohum kabuğu
- Embriyo

Bu yapılardan hangi ikisinin hem kromozom sayısı hem de kromozom yapısı aynıdır?

- A) I ve II B) I ve III C) I ve IV
D) II ve III E) III ve IV

10. Çiçekli bitkilerin üremesi sırasında meydana gelen;

- zigotun oluşması,
- vejetatif yolla çoğaltılması,
- tohumun çimlenmesi,
- makrosporun embriyo kesesini oluşturmaması

olaylarından hangileri mitoz bölünme ile gerçekleşir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) III ve IV E) II, III ve IV

1. Çok yıllık bir bitkiden, aynı verime sahip yeni bitkiler elde etmek için;

- I. yumurtanın aynı çiçek üzerinde bulunan erkek organın poleni ile döllenmesi sonucu oluşan tohum ile çoğaltma,
- II. tohumlarını ana bitkinin yaşama ortamında çimlendirerek geliştirme,
- III. bitkiden alınan dalı köklendirme ile çoğaltma

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

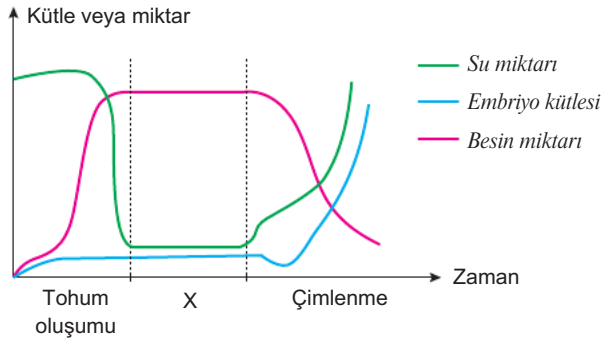
3. Çiçekli bitkilerin üremesi sırasında gerçekleşen olaylardan bazıları şöyledir:

- I. Mitoz bölünmeyle sperm çekirdeklerinin oluşması
- II. Polenin çimlenmesi
- III. Polenin dişiçik tepesine yerleşmesi
- IV. Polar çekirdekler ve sperm çekirdeğinin birleşmesiyle besi dokunun oluşması
- V. Polen tüpünün embriyo kesesine ulaşması

Bu olayların gerçekleşme sırasının doğru olabilmesi için hangi öncüllerin yerleri değiştirilmelidir?

- A) I ile II ve IV ile V
B) I ile III ve IV ile V
C) II ile IV ve I ile V
D) III ile V ve I ile IV
E) II ile V ve I ile IV

2. Aşağıdaki grafikte bir bitkinin değişik zamanlarındaki besin miktarı, su miktarı ve embriyo kütlelerindeki değişimler gösterilmiştir.



Buna göre, grafikte X ile gösterilen dönem aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Tozlaşma
B) Döllenme
C) Dormansi
D) Partenogenez
E) Gametogenez

4. Bitki tohumlarında çimlenmeyi engelleyici hormonlar vardır. Çimlenmenin gerçekleşmesi için öncelikle bu hormonun su ile yapısının bozulması gerekir. Çöl bitkilerinde yere düşen tohumlar ancak uzun süreli yağmurlardan sonra çimlenir. Kısa süreli yağmurlar çimlenmenin başlaması için engelleyici hormonun yapısını bozamaz.

Tohumların çimlenmesindeki bu özellik çöl bitkilerine aşağıdaki adaptasyonlardan hangisini kazandırır?

- A) Uzun süreli yağmurlarda tohumda biriken suyun daha sonraki büyüme dönemlerinde kullanılabilmesi
B) Bitkinin turgor basıncının artırılarak dik durmasının sağlanması
C) Tohum için yeterli besin üretebilecek zaman oluşturulması
D) Kısa süreli yağmurlardan sonra gelecek kurak ortamda bitkinin ölmesinin engellenmesi
E) Çimlenmeden sonra oluşacak yaprakların fotosentez için gerekli suyu biriktirmesi



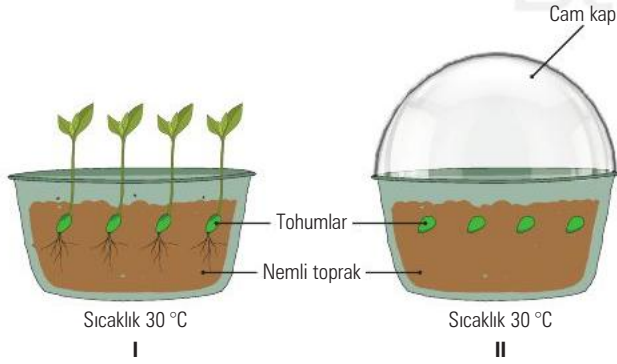
ÖSYM KÖŞESİ

5. Çiçekli bir bitkinin eşeyli üreme döngüsü incelendiğinde aşağıdaki olaylardan hangisinin meydana gelen yavrular arasında genetik çeşitliliğe katkısının olması beklenmez?

- A) Mikrospor ana hücresinden mikrosporların oluşumu
- B) Megaspore ana hücresinden megaspore oluşumu
- C) Çifte döllenmenin gerçekleşmesi
- D) Yumurta hücresinin döllenmesiyle zigotun oluşumu
- E) Megaspordan yumurta hücresi oluşumu

2021 - AYT

6. Aşağıdaki deneyde aynı bitkiye ait özdeş tohumlar ve aynı özellikteki deney ortamları kullanılmıştır. Bir süre sonra ağzı açık deney kabında tohumların çimlendiği, kapalı deney kabında ise tohumların çimlenmediği görülmüştür.



Bu durumun nedeni, deney kapları arasında;

- I. oksijen miktarı,
- II. karbondioksit miktarı,
- III. sıcaklık derecesi,
- IV. tohumların depo besin miktarı

faktörlerinden hangilerinin farklılığı olabilir?

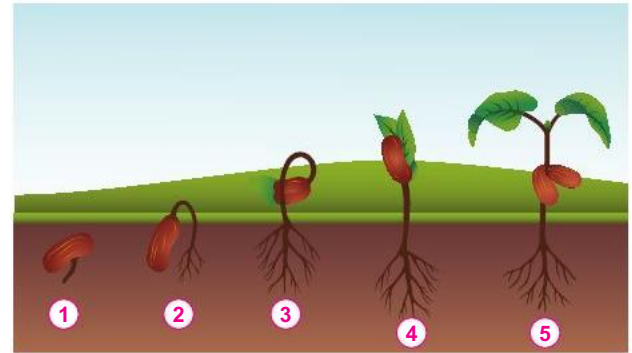
- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) III ve IV
- E) II, III ve IV

7. Bitkilerde yaşamın devamı ve neslin devamı için değişik adaptasyonlar vardır.

Aşağıdakilerden hangisi bitkilerin üreme ile ilgili adaptasyonlarından biri değildir?

- A) Hermafrodit olanlarda polen ve yumurtanın farklı zamanlarda olgunlaşması
- B) Bitkilerde zigotun mitoz bölünme geçirerek embriyoyu oluşturması
- C) Tohumun, kabuğu sayesinde, uygun ortam buluncaya kadar çimlenmeden kalabilmesi
- D) Rüzgarla tozlaşanlarda diğerlerinden çok daha fazla polen üretilmesi
- E) Böceklerle tozlaşanlarda bal özüt ve kokulu salgıların üretilmesi

8. Bir baklagilin çimlenme süreci, aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekilde numaralanmış dönemlerdeki bitkilerin gerçekleştirebildiği olaylar ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) 1 → Oksijenli solunum
- B) 2 → Mitoz bölünme
- C) 3 → Mayoz bölünme
- D) 4 → Fotosentez
- E) 5 → Besin depolama

1.



Tam çiçek



Eksik çiçek

Yukarıda iki farklı tür bitkiye ait çiçek yapıları gösterilmiştir.

Bu iki çiçekte;

- I. megasporun mayoz bölünme ile oluşması,
- II. sperm ve yumurta çekirdeğinin kaynaşması,
- III. mikrosporun mitoz geçirmesi,
- IV. kendi kendine tozlaşma yapma

olaylarından hangileri ortak olarak meydana gelebilir?

- A) I ve II B) I ve III C) I ve IV
D) II ve III E) III ve IV

2.

Çiçekli bitkilerin bazılarında çift döllenme gerçekleşir. Bu döllenmelerin birinde sperm çekirdeği ile tohum taslağında bulunan polar çekirdekler birleşir. Sonuçta $3n$ kromozomlu endosperm oluşur.

Buna göre, endospermin $3n$ kromozomlu olması tohuma;

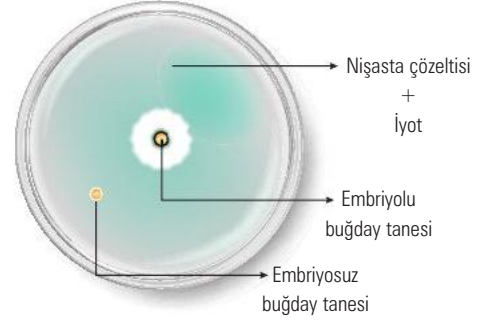
- I. daha fazla besin depolanması,
- II. embriyonun daha uzun süre canlılığını koruması,
- III. endospermden çeneklerin oluşabilmesi

avantajlarından hangilerini sağladığı söylenebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3.

Bir çalışmada embriyolu buğday tanesi ve embriyosuz buğday tanesi alınıp, nişasta ve iyot çözeltisi bulunan ortama bırakılmıştır.



Bir süre sonra embriyolu buğday tanesi ve etrafında renk değişiminin olmadığı, diğer alanların mavi – mor renkte olduğu görülmüştür.

Bu çalışmadan, buğday tanesindeki embriyonun;

- I. buğday tanesindeki nişastayı sindirme,
- II. buğday tanesi dışındaki nişastayı sindirme,
- III. iyotun nişasta ile etkileşime girerek renk değiştirmesini önleme

işlevlerinden hangilerini yerine getirdiği söylenebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

4.

Döllenmenin gerçekleştiği bir çiçeğin dişi organında bulunan;

- I. çenek,
- II. endosperm,
- III. embriyo,
- IV. yumurtalık

yapılarından hangilerinin kalıtsal yapısı taç yapraklarından farklıdır?

- A) I ve II B) I ve III C) I ve IV
D) II ve IV E) I, II ve III